

ПРИРОДА



1929

ВОСЕМНАДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

№ 5

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

КОМИССИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ СОЮЗА

СПРАВКИ

**ОБ ИЗДАНИЯХ КОМИССИИ ПО
ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ СССР**

В Ы Д А Ю Т С Я:

1) в Книжном складе Комиссии (об изданиях отпечатанных) ежедн. от 10 до 15 час.

2) в Научно-Издательском Отделе Комиссии (об изданиях, печатающихся, готовых и подготавливаемых к печати) ежедн. от 10 до 15 час.

АДРЕС КОМИССИИ и КНИЖНОГО СКЛАДА: Ленинград, 1, Тучкова наб., д. 2-а. Телефон № 132-94

АДРЕС ИЗДАТЕЛЬСКОГО ОТДЕЛА и РЕДАКЦИИ „ПРИРОДА“: Ленинград, 1, Тифлисская ул., д. 1. Телефон № 408-53

К сведению сотрудников „ПРИРОДЫ“.

- 1) Объем представляемых статей не должен превышать 30000 печатных знаков.
- 2) Рукописи должны быть четко переписаны на одной стороне листа; следует оставлять поля. Особое внимание должно быть обращено на то, чтобы собственные имена, латинские названия и формулы были написаны четко. Рукописи должны быть совершенно готовы к печати.
Редакция обращает внимание на то, что рукописи, переписанные на машинке или вообще переписанные не самим автором, должны быть перед сдачей в редакцию прочитаны и исправлены автором, ибо опыт показывает, что при переписке, как правило, допускаются грубые ошибки и искажения.
Если к статье имеются рисунки, они должны быть приложены к рукописи с указанием мест их размещения.
- 3) Желательно, чтобы литературные ссылки приводились в конце статьи, в виде списка литературы. Во всяком случае, ссылки должны *делаться по следующей форме*
М. Планк. Физическая реальность световых квант. Природа, XVI, 1927, стр. 665.
т.-е. инициалы, фамилия автора в разрядку, точка, название статьи без кавычек, точка, название журнала без кавычек, запятая, том римскими цифрами (без слова „том“), запятая, год (без слова „год“), запятая, страница, точка.
- 4) При рефератах обязательно должно быть указано, где помещена реферируемая статья.
- 5) Пересказы рефератов, помещенных в других органах, не принимаются.
- 6) Меры должны употребляться исключительно метрические. Сокращенные наименования делаются русскими буквами по схеме, принятой Государств. издательством.
- 7) Следует по возможности избегать технических сокращений, особенно — понятных лишь узкому кругу лиц.
- 8) Фамилии иностранных авторов должны быть даны в русской транскрипции. В скобках может быть указано иностранное написание.
- 9) Фамилии авторов в тексте, а равно латинские названия животных и растений, набираются обычным шрифтом (не в разрядку и не курсивом), а потому в рукописи не выделяются никаким особым знаком.
- 10) В случае надобности, в рукописи могут быть сделаны редакцией сокращения и изменения.
- 11) По поводу непринятых к печати рукописей редакция не вступает ни в какие объяснения.
- 12) Гонорар за статьи и заметки уплачивается тотчас по напечатании рукописи в размере 80 рублей за 40 тысяч печ. зн. (оригинальные статьи и заметки).
- 13) По желанию автора, ему может быть послана одна корректура. Корректура должна быть отослана редакции на следующий день по получении ее. В корректуре допускаются только исправления типографских ошибок и изменения отдельных слов; никакие вставки не допускаются.
- 14) Адрес для рукописей и корректур: Ленинград 1, Тифлисская 1, „Природа“:

ЛЭИОД

популярный
естественно-исторический журнал

основанный в 1912 г. и издававшийся

Н. К. Кольцовым, Л. В. Писаржевским,
Л. А. Тарасевичем и А. Е. Ферсманом.

№ 5

ГОД ИЗДАНИЯ ВОСЕМНАДЦАТЫЙ

1929

СОДЕРЖАНИЕ

Акад. А. Е. Ферсман. Проблемы Хибинских и Ловозерских Тундр.

Акад. Н. И. Вавилов. Проблема происхождения культурных растений в современном понимании.

Проф. В. Я. Альтберг. Новое о природе смерчей.

Проф. Л. И. Прасолов. Буроземы Крыма и Кавказа.

Проф. Д. Н. Соболев. Эволюция как органический рост.

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ

Физика. Рентгеноскопия газовых молекул. Новое явление интерференции рентгеновских лучей. Независимость диэлектрического коэффициента диэлектриков от радиоактивного воздействия.

Химия. Попытки разделения изотопов хлора дистилляцией. Кристаллическая структура и плотность рейния. Новые методы получения железа помимо доменного процесса. Металлический тантал. О твердом спирте.

Физическая география. О циклах эрозии Приленского края.

Почвоведение. Происхождение средиземноморских красноземов.

Геология. О геохронологическом изучении ленточных глин Северозападной области.

Зоология. Абортальная пора у гидры. О холодоустойчивости насекомых.

Биология. Чумоподобные заболевания на юго-востоке. Мировое распространение чумы в 1927 г.

География. Замор.

Археология. Семена культурных растений VI—VIII века из-под Минска.

Рецензии.

Библиография.

Проблемы Хибинских и Ловозерских Тундр.

(К десятилетию Хибинских экспедиций).

Акад. А. Е. Ферсман.

1. Общая характеристика.

В центре Кольского полуострова, среди болотистых низин и озер лесистой тайги, возвышаются на 1200 м выше уровня большого озера Имандры две горные системы — Хибинские и Ловозерские Тундры. Эти горные массивы с большими снежными полями резко выделяются среди болотистых низин своими голыми склонами, по которым только до высоты в 250 метров поднимается лесная растительность. Они расположены далеко за полярным кругом, на $67^{\circ}35'$ — $67^{\circ}55'$ северной широты, но вместе с тем находятся под влиянием течения Гольфштрома, чем и определяется в них ряд характерных черт климата, орографии и растительности.

Хибинские и Ловозерские Тундры представляют два массива общей площадью в 1500 кв. км и по своеобразию своих пород и минералов принадлежат несомненно к замечательным областям земли, являясь самыми крупными выходами глубинных щелочных пород в мире и вместе с тем одним из самых богатых в мире скоплений некоторых редких элементов.

Наши Тундры представляют собой подковообразно вытянутые системы хребтов, расчлененных глубокими ущельями или высокими перевалами, с широкими понижениями, открытыми к востоку. Большие озера — Имандра, Умбозеро и Ловозеро, вытянутые почти на 100 километров по меридиану, — непосредственно омывают склоны этих древних вулканических очагов. Бурные реки, синие альпийские озера, горные дуга, обрывистые склоны, отвесные цирки со стенками более 600 м высоты, великопленные еловые леса по долинам рек, широкий кругозор вершин с видом на бесконечный озерный ландшафт Кольских низин и на сверкающую сеть многочисленных озер, — такова внешняя характеристика Хибинских и Ловозерских Тундр, расположенных всего лишь в 1100 км от Ленинграда.

Мурманская железная дорога на протяжении около 40 километров опоясы-

вает с запада Хибинский массив, протягиваясь между его лесистыми склонами с живописным озером Имандрой и пересекая многочисленные зеленоватые реки, стекающие с массива по серым, пятнистым голышам нефелинового сиенита.

2. История исследования.

Хибинские и Ловозерские Тундры во всем своем многообразии были открыты для науки тремя экспедициями финляндского геолога Рамзая (1889—1892), который дал первую прекрасную карту и наметил основные линии их геологического и петрографического исследования. Потом они были надолго забыты, пока в 1920-м году, в конце мая, после освобождения Мурманского края от английской оккупации, нам удалось в специальном поезде Мурманской железной дороги проехать в Мурманск и по дороге, на несколько часов, взобраться на контакты одной из ближайших к ст. Имандра вершин нефелинового сиенита. Необычайная новизна минералов, слагающих краевые фации этого сиенита и его пегматитов, обилие редких минеральных тел и соединений редких металлов — все это сразу бросалось в глаза, и я предложил еще в то же лето приступить к изучению минеральных богатств этого массива.¹ Мне помнится, что, смеясь, я говорил своим спутникам по теплушке, в которой мы совершали наше второе, осеннее, путешествие до ст. Хибин (в течение 10 суток!), что потребуются для исследования массивов не менее 10 лет; никто не верил в такую продолжительность работы, а между тем осенью настоящего года исполнится уже 10 лет экспедиционной и исследовательской работы, только через год мы надеемся выпустить из печати последний, третий том Хибинской монографии и только через два — закончить специальный сводный том на иностранном языке; эти 10 лет оказываются только новым, вто-

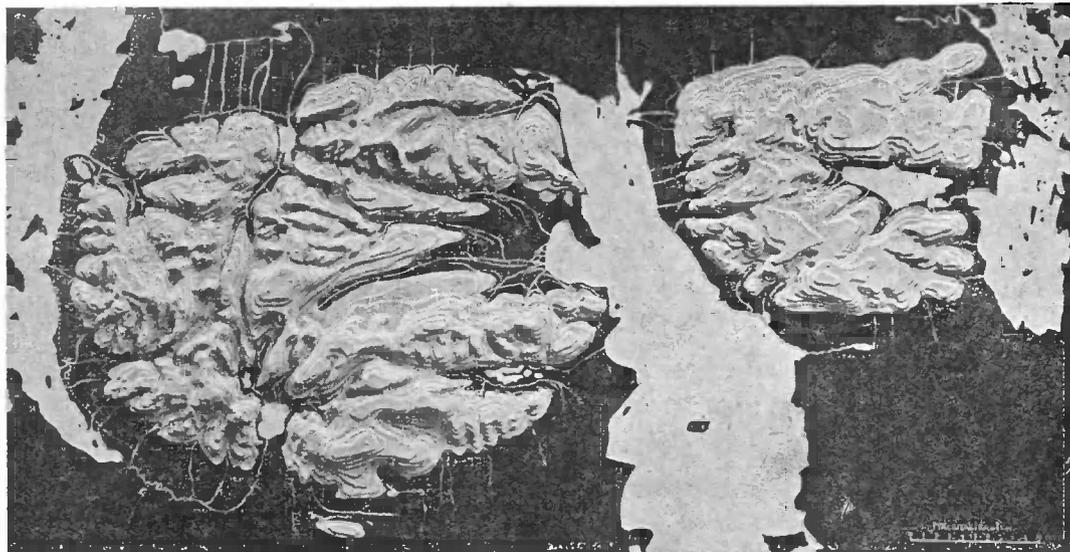
¹ Работа в истекшие 10 лет велась специальными отрядами Минералогического музея Академии Наук в составе экспедиций Института по изучению севера НТУ ВСНХ.

рым после Рамзая, этапом в изучении массивов, который позволяет лишь поставить основные проблемы и наметить вехи новых исследований. А вся основная работа по детальному исследованию массивов еще впереди! Около четырех тысяч километров пройдено маршрутами наших отрядов в обоих массивах, но если подсчитать, что таким образом на каждый квадратный километр их площади приходится от 7,5 до 2 км маршрутных исследований, к тому же обычно приуроченных лишь к долинам, ущельям

текающих из современных представлений о Хибинских и Ловозерских Тундрах.

3. Проблемы.

Несмотря на то, что наши экспедиции пытались охватить основные черты строения и природы Хибинского массива, наши сведения по общей географии района крайне случайны и неполны. Некоторые дополнительные данные получены были рядом экскурсий студентов Географического факультета Ленинград-



Фиг. 1. Рельефное изображение обоих массивов, согласно рельефу Минералогического музея Академии Наук.

и перевалам, то делается понятным, что до сих пор каждый год новых работ открывает новые месторождения и новые минеральные тела. Целый ряд районов еще остается почти совершенно непосещенным, таковы — краевой массив Тахтарвумчорра, район Юкспорлака и южные части Ловозерских Тундр. За истекшие 9 лет истрачено работы со всей обработкой привезенного материала и последними разведками около 30 000 рублей, привезено около 5 тонн научного материала, напечатано около 100 отдельных статей и заметок, посвященных Хибинским и Ловозерским Тундрам, и издано два тома Хибинской монографии в 38 печатных листов с двумя детальными картами.

Таковы краткие фактические сведения о положении исследований нашего района; перейдем теперь к анализу основных проблем, стоящих на очереди и вы-

ского университета, зоологами Московского университета, Хибинской опытной агрономической станцией и последними работами по изучению и разведке апатитовых месторождений, — но все же все эти, частью кустарные и случайные исследования не дают еще возможности нарисовать полную картину этого замечательного, единственного в своем роде района. Я попытаюсь в нижеследующих строках осветить положение каждого отдельного вопроса и наметить основные проблемы дальнейших исследований.

Население и промыслы Хибинских и Ловозерских Тундр. Население Тундр является совершенно мало изученным: по нашим данным, на территории Тундр в летнее время живет всего около 10 семей с общим количеством 50 взрослых и детей, преимущественно лопарей и в меньшей степени ижемцев (зырян). Эти патриар-

хальные семьи связаны своим зимним жильем с Ловозерским погостом, с одной стороны, и поселками около ст. Имандра и Пулозеро, с другой. Прimitивная жизнь в лопарских вежах, реже в курных избах русского типа, рыбная ловля, пастьба и охрана немногочисленных стад оленей и сбор ягод — составляют основные черты незатейливого жития лопарей, неизученных с точки зрения их материальной и духовной культуры и совершенно незатронутых экономически-социальным обследованием. Какое значение в будущем может получить рыболовство или, может быть, рыбоводство в озерах Хибинских и Ловозерских Тундр? Можно ли возродить здесь то оленеводство, которое в гораздо большем масштабе раньше опиралось на замкнутые долины Хибинских нагорий и нельзя ли перейти на избенное оленеводство? — вот целый ряд промысловых вопросов, которые должны быть поставлены на очередь. С ними, конечно, тесно связаны и вопросы лесного хозяйства и прежде всего охрана тех немногих превосходных еловых лесов, которые тянутся вдоль пенящихся горных рек и местами еще уцелели от лесных пожаров, вызываемых близостью к Мурманской железной дороги.

Климат. Срочным и исключительно важным является изучение метеорологических и геофизических условий наших массивов, образующих свободно стоящие горные хребты довольно однообразных высот в 1000—1200 метров, среди сплошной низины. До сих пор имеются данные метеорологических наблюдений лишь для железнодорожной станции Хибин (так называемая метеорологическая станция Имандра), расположенной на западном склоне Хибинского массива на берегу озера Имандры, и только в последние годы для изучения горного климата начаты наблюдения на вершине Тахтарвумчорра. Между тем изучение климатических условий массивов представляет весьма важную задачу, которая может, с одной стороны, объяснить своеобразный рельеф и характер эрозии этих массивов, а с другой — дать картину тех условий, в которых придется работать в большом промышленном предприятии, намечающемся в южной части Хибин.

Общий климатический характер массивов определяется прежде всего их средней годовой температурой, которая колеблется около — 2, — 1° С, благодаря

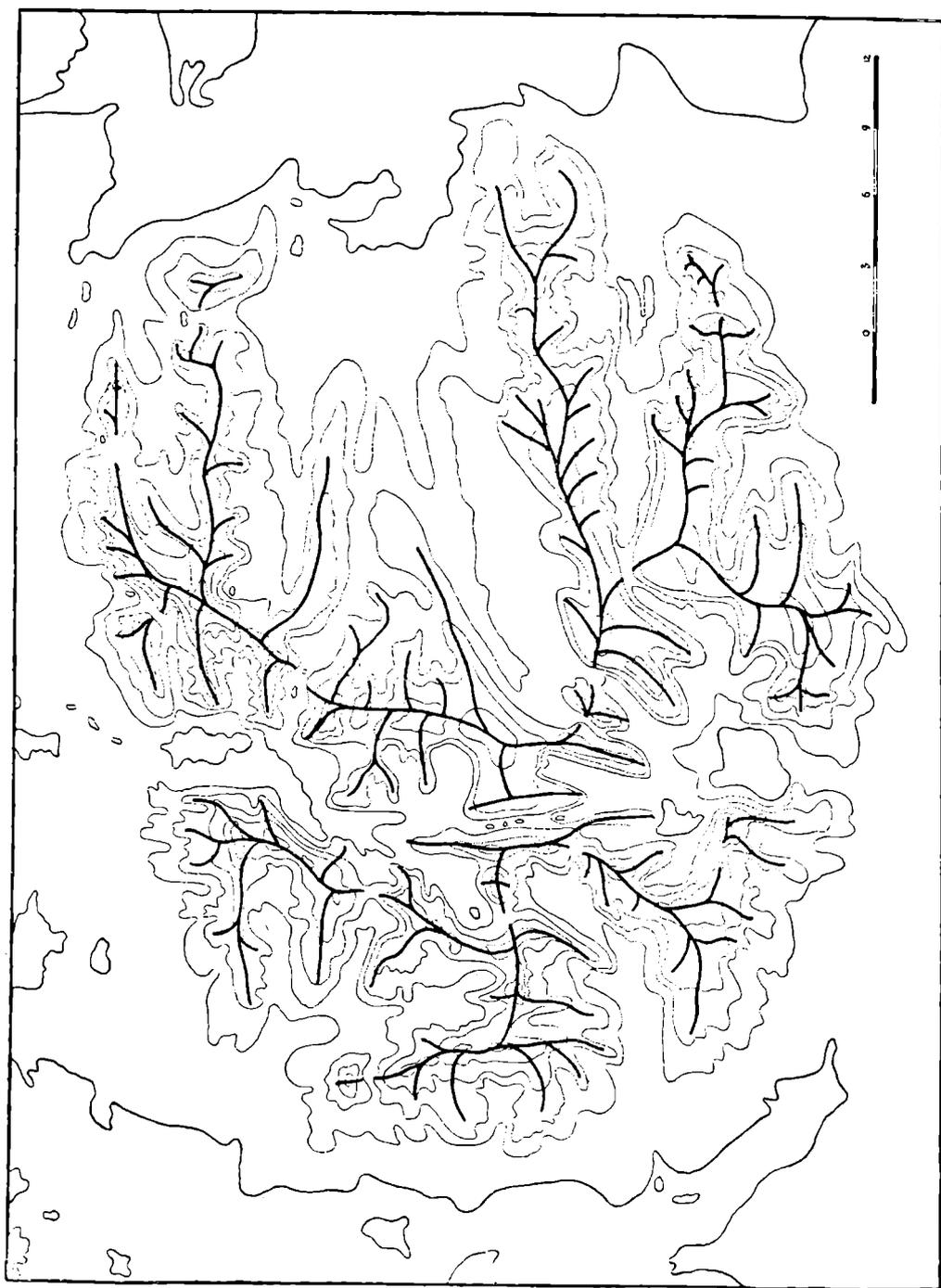
чему в пределах Хибинского массива наблюдаются только отдельные участки — острова — вечной мерзлоты, особенно в рыхлых наносах. Зимние изотермы сравнимы с изотермами Вологды, летние — много ниже, что указывает в общем на суровый континентальный климат, частично смягченный действием Гольфштрёма. Очень интересно количество осадков, по видимому не превышающее 400 мм, причем больше половины их приходится на летние дожди. В самых массивах мы скорее имеем условия сухого климата, приводящие к ряду явлений типичного пустынного ландшафта; зимние ветры и бураны сметают со страшной силой снег с вершин и горных плато, усиливают свободное испарение, в результате чего снег и влага накапливаются только в низинах, в цирках или ущельях и сохраняются в виде снежников или живописных льдин на озерах, иногда в течение всего лета. Морозное выветривание оголенных склонов и нагорий приводит к необычайно своеобразным формам, совершенно понятным в условиях сухого, чисто пустынного процесса, с громадными колебаниями суточных температур и преобладанием механического разрушения над химическим. Отсюда интереснейшие формы рельефа, столь блестяще намеченные в работах И. Н. Гладцына, — каменные моря на высоких плато, мощные ползучие осыпи в обрывистых ледниковых цирках, корытообразные долины-троги, совершенно классически развитые многоугольные каменные поля (Polygonboden с каменными сетями, кольцами, островками и, наконец, сказочной красоты ледяные стебельки, впервые описанные на страницах нашей „Природы“ (1922, № 10—12, стр. 73).

Все эти явления формируют современный облик Хибин, вызывая живописность его строения, обрывистость склонов ущелий и своеобразие каменистых горных плато. Но расшифровка и полное изучение этих форм полярного ландшафта могут быть даны лишь на основе детального и систематического исследования всех метеорологических факторов и их влияния на строение и жизнь.

Картография и орография. Тесно соприкасаются проблемы картографии и орографии с проблемами точного изучения геоморфологии Хибинских и Ловозерских Тундр. Хотя в основу наших современных представлений мы кладем карту Рамзая с его 7 астроно-

мическими пунктами, хотя нашими отрядами в течение 10 лет и было внесено значительное количество изменений и

методами, примененная со столь большим успехом летом 1928 года в Памирской экспедиции Академии Наук. Точная



Фиг. 2. Карта Хибинских Тундр с нанесением основных орографических линий.

исправлений в эту карту, тем не менее морфология обоих массивов нуждается в еще очень серьезной проработке, причем особенно желательным является фотограмметрическая съемка новейшими

съемка Хибинского массива позволит разрешить ряд интереснейших орографических и геологических проблем, особенно когда на нее ляжет детальное петрографическое исследование. Я уже

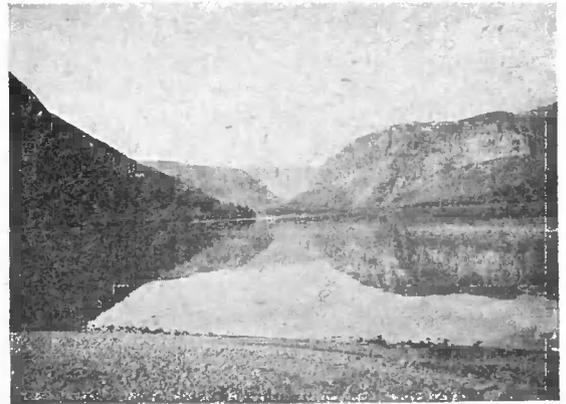
говорил, что своеобразный рельеф кольцевых цепей тундр, с рядом радиальных сечений, вызывается не только процессами современной эрозии: он является результатом всей геологической истории массивов и особенно тех тектонических процессов, которые сопровождали охлаждение этих двух вулканических очагов и которые снова стали изменять их строение, когда, вероятно в четвертичную эпоху, большие меридиональные разломы опустили длинные полосы суши, положив начало вытянутым с севера на юг трем меридиональным озерам (см. карту). По замечательным наблюдениям Рихтера, кольцевое строение Хибинского массива проявляется и в орографии прилегающих озер, а на Имандре глубины следуют не только этому кольцам массива, но и ряду радиальных трещин, которые пересекают его кольцевые хребты, образуя поперечные долины и продолжаясь в виде корытообразных глубин в рельефе дна сложной системы этого озера. Необходимо составление детальных батиметрических карт окружающих массивы озер, что свяжет орографию всего района в одну общую картину.

Гидрология. В тесной связи с орографией стоит и гидрология массива, — его прозрачные воды, синие, фиолетовые и изумрудные озера альпийского типа и снежные или ледяные поля. До сих пор гидрология массивов почти не затронута: почти неизвестны глубины и изменчивая конфигурация озер, почти совершенно нет химических анализов вод, не определены запасы белого угля. Повидимому, мы имеем здесь весьма мощные источники энергии, которые для одной южной Белой реки дают около 10—15 тысяч лошадиных сил, с 1000—3000 л. сил в отдельных местах сосредоточенного падения. Вся гидрология массива и его гидробиологические особенности — еще в будущем.

Почвенный покров, растительный и животный мир. Своеобразной чертой полярного ландшафта наших Тундр является слабое развитие почвенного покрова, полная оголенность массива выше 250 м, с весьма характерным почвообразованием только в долинах и по склонам. Механическое разрушение опережает химическое, блестят и сверкают во всей свежести ярко окрашенные минералы пегматитовых жил серого нефелинового сиенита, нет ни ржавых пятен, ни потеков, почти не видно на поверхности ни глинистых или извест-

ковых корочек; глина принадлежит к редчайшим минералам Хибинского массива; впрочем, эту же редкость с ней разделяют кварц и кальцит — тоже два исключительно редких минерала Хибинского массива. Недаром кто-то из наших молодых минералогов говорил, что житель Хибинских Тундр построил бы минералогию на совершенно иных минеральных телах, а глину, кварц и известняк он отнес бы к редчайшим диковинам природы.

И тем более интересной нам кажется проблема образования той синей, чистой глины, которая сверкает в глубинах некоторых рек Ловозерских Тундр, и скопления инфузорной земли, кои наблюдаются в озерах того же района.



Фиг. 3. Озеро Сейтъярв в Ловозерских Тундрах.

Замечательно интересны процессы образования почвы на крупнозернистом нефелиновом сиените-хибините, из которого сложен западный массив. Сначала идет выщелачивание из породы Na, потом Ca, Mg и K, причем одновременно с этим извлекается кремнезем и поглощается угольная кислота. На месте разрушенного хибинита остается обогащенный глиноземом остаток, характерное накопление гидратов Al_2O_3 и отчасти Fe_2O_3 , которое неожиданно намечает какую-то аналогию с процессами тропиков. Воды оказываются щелочными и уносят металлы в виде кремнекислых и углекислых соединений; но вот на месте разрушенной породы постепенно развивается почвообразовательный процесс, накопление гумуса постепенно сменяет щелочные процессы сначала нейтральными, а потом и кислыми, и в результате создаются типичные подзолистые и болотистые почвы северных

широт, со всеми их характерными чертами, но очень малой мощности. Хотя общие линии основного почвенного процесса уже выяснены с полной очевидностью, но в деталях геохимия поверхностных явлений еще далеко неразгадана, а между тем она представляет огромный научный и практический интерес: с ней связан характер растительности массива, хозяйственное значение лугов и пастбищ по широким долинам рек и, наконец, плодородие участков для культур и полей в прибрежной полосе, вдоль озера Имандры.

Соразмерно с химизмом склонов массивов намечается и распространение растительности. Интересно отметить, что граница контакта изверженной породы, нефелинового сиенита, с более древними породами приблизительно отвечает границе лесной зоны, которая в общем, от низин, берегов озер до высоты в 250—300 метров, слагается очень закономерно из ряда полос — внизу сосновой ассоциации, далее елово-березовой, заканчивающейся наверху полосой криволинейной — стелющейся березы *Betula nana* и стелющейся ели. Выше начинается безлесная арктическая тундра с покровом лишайников, ягодника и мхов. Основные законы растительных сообществ и их связь с определенными типами долин и склонов еще далеко не выяснены и представляют интересную задачу для географа и натуралиста.

Не менее интересен для исследования и животный мир, в общем очень бедный и разнообразный; тем не менее очень интересной является микрофауна, бактериальные процессы гумусовых горизонтов и очень сложный биологический режим своеобразных болот разных типов. Все эти задачи пока лишь намечаются на фоне тех немногих случайных зоологических и биологических работ, которые были проведены в Хибинах во время отдельных тяжелых экспедиций или экскурсий, — они смогут быть поставлены и систематически и глубоко, только когда в центральных частях массива будет организована станция для стационарных научных исследований.

Петрография и вулканология. До сих пор мы говорили в сущности только о внешнем характере наших тундр, — основные проблемы лежат в их замечательных геологических и геохимических чертах. Перед нами, благодаря работам финляндцев Рамзая, Гакмана и петрографа Хибинских экспедиций

Б. Куплетского, вырисовывается история этих двух массивов, громадных полуглубинных, может быть полувулканических интрузий, вероятно прорвавших древние докембрийские сланцы и породы эопаалеозоя, может быть в связи с эпохой каледонской складчатости севера. Современный облик массивов создан путем как бы отмоделирования этих масс в течение долгих материковых периодов существования всей Фенноскандии, причем в выработке современного рельефа принимали участие и вулканические силы интрузий, и тектонические силы и разломы, следовавшие как непосредственно после интрузий, так и может быть в недавнее четвертичное время, и работа громадных ледников, сплошным покровом скрывавших их в ледниковую эпоху, и, наконец, то атмосферное (морозное) и эрозионное (водное) разрушение, которое разрезает и расчленяет массивы, сглаживает их острые углы и ребра, пропиливает ущелья и сливает ледниковые цирки. Но в этой длинной геологической истории, конечно, самым интересным моментом является история магматической интрузии и тех замечательных минеральных скоплений, которые образовались в результате ее.

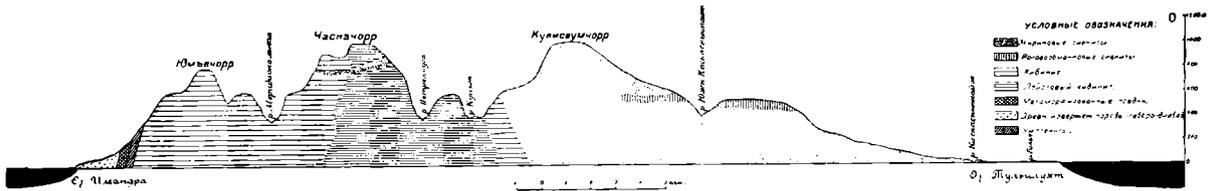
Порядок кристаллизации расплавленных пород нам показывает, что центр глубинных извержений магмы, в общем застывавшей в определенной последовательности от краев массива к центру, постепенно перемещался к востоку и что таким образом кольца застывавших масс сменялись, как бы сдвигаясь одно по отношению к другому с запада на восток, вплоть до того момента, когда канал магматических излияний оказался забытым и глубинные части магмы не смогли больше найти себе выхода; этим моментам, вероятно, отвечает прорыв нового вулканического очага еще далее к востоку, с образованием нового самостоятельного магматического лакколита Ловозерских Тундр, — подобного и совершенно аналогично построенного первому. Очевидно, пульсировавшие магмы только приподнимали над собой кровлю древних пород, но весьма вероятно, что в некоторых местах они находили себе выход и на самую поверхность земли в виде вулканических жерл; длительная материковая эрозия смыла остатки этих древних явлений, и перед нами сейчас только более глубокие части застывших изверженных масс.

Кристаллизация пород шла в определенном направлении: первые, более легкие выделения кристаллов нефелина всплывали наверх и образовывали основную породу краевых частей массива — крупнозернистый хибинит; затем, обогащаясь летучими компонентами, следовали лейстовые хибиниты, богатые соединениями циркония и титана. Но еще до того, что охлаждение хибинита дошло до конца и порода частично находилась еще в полувязком состоянии, из центральных частей лакколита поступили новые порции магмы, застывшие в трещинах отдельности в виде средне- и мелкозернистых нефелиновых сиенитов, минералогический состав которых почти ничем не отличается от типичного хибинита.

Процессом образования лейстового хибинита и мелкозернистых жил эгирит-

легких пород, бедных железом, титаном и магнием, процесс заканчивается выделением пород, более богатых тяжелыми металлами; — легкие выделения первых кристаллизаций, всплывавшие наверх, приводили к накоплению в глубинах более основных и богатых тяжелыми элементами частей расплава, и нам теперь понятно образование черных и тяжелых жильных пород, которые прорезывают в разных направлениях оба массива; нам понятен вообще несколько более молодой возраст темнозеленого луюврита Ловозерских Тундр.

Кольцевое распространение пород в Хибинских Тундрах, столь явно вырисовывающееся на петрографической карте, в своих деталях еще неразгадано и представляет замечательно интересную и практически важную проблему. К тому же Хибинские Тундры в этом отношении



Фиг. 4. Профиль Хибинских Тундр с запада на восток (по Б. Куплетскому).

новых нефелиновых сиенитов кончается первая фаза образования Хибинского массива. Оставшиеся части жидкой магмы, вследствие невозможности удаления летучих веществ, благодаря большей изолированности от краевых боковых пород, начали обогащаться газами и медленно остывать: получились условия, благоприятные для частичного процесса кристаллизационной дифференциации, правда, осложненного перемешиванием жидкости циркулирующими газами. В глубине произошло накопление тех основных элементов, которые в последние моменты образования Хибинских гор прорывались по трещинам ранее образовавшихся пород и дали самые молодые лампрофировые породы.

И среди этих более молодых пород Хибинского массива можно наметить известную последовательность появления. Самыми ранними среди них являются тингуаиты и щелочные трахиты, далее следуют нефелиниты, щелочные базальты, тералиты и шонкиниты и, наконец, последними выступают наиболее основные породы: мончикит, пикрит-порфирит и рудный пироксенит. Начинаясь с наиболее

не являются чем-то обособленным, — по тому же кольцевому типу построены и некоторые другие щелочные массивы, особенно Pilsandsberg в Трансваале, вероятно Granitberg в пустыне Namib в юго-западной Африке и Magnet Cove в Арканзасе и ряд других. Особенно замечательна аналогия с Pilsandsberg, который до деталей сходен с нашими очагами, но в нем гораздо больше сохранилось поверхностных лав и туфов, а центральная часть его, тоже опущенная, как в Хибинах, носит несомненно характер вулканической кальдеры, опустившейся вниз и частично выдавившей расплавленные магмы по краям, вызвав этим их циклическое расположение.

По мере дальнейшего изучения обоих массивов, картина их образования начинает выясняться, но и усложняться. Последовательность интрузий оказывается более сложной, внедрение ийолитовых и апатитовых флюидных масс намечает новые явления, более глубокий анализ, петрографический и геохимический, ставит новые проблемы и в первую очередь выдвигает вопрос о связи магматических образований и тех пегматитовых

жил и скоплений фосфора, циркония, титана и редких земель, которые составляют замечательное богатство Хибин. Между тем пегматитовые жилы наших массивов в своем составе и в истории своего образования теснейшим образом связаны с магматическими процессами — они как бы последние выжимки расплавов, насыщенные летучими компонентами, собравшие в себе рассеянные в магме частицы соединений редких земель и редких металлов. Их состав и природа закономерно вытекают из общих законов кристаллизации и дифференциации расплавленной магмы и потому и их распространение, и распределение, и общий характер отвечают основным законам петрографического строения массива, т. е. тем же громадным дугам во много десятков километров, которые следуют в строгой последовательности орографическим и петрографическим подковам массива. Мне кажется, что разрешение всех вопросов—еще в будущем, но несомненно, что лишь очень детальный анализ отдельных участков породы, изучение направления складчатости, микрокливажей, своеобразной ложной слоистости—отдельности и трещин—по методам Cloos'a, точное петрографическое картирование всех пород и характера их изменений позволят применить к изучению Хибинского и Ловозерского массивов достижения современной петрологии и вулканологии и разгадают во всех деталях эти замечательные вулканические очаги. Ведь для этой цели они особенно подходят: исключительная обнаженность склонов позволяет изучать почти каждый квадратный метр, а глубокие поперечные ущелья, пересекающие дугообразно вытянутые хребты, обрывистые цирки и крутые склоны, дают картину грандиозных естественных разрез.

Геохимия и минералогия. Вторая замечательная особенность Хибинского и Ловозерского массивов заключается в их минеральных богатствах. Оставляя до последней главы обзор отдельных проблем, представляющих практическое значение, я подведу кратко в нижеследующих строках результаты наших работ в области геохимии и минералогии.

Особенностью наших массивов прежде всего является комплекс тех химических элементов, из которых они сложены. Если мы исключим те из них, которые встречены лишь случайно в нич-

тожных количествах, то мы получим очень интересную картину геохимии их в 25 элементов: ¹ H, C, O, F, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, Mn, Fe, Zn, Sr, Y, Zr, Mo, Ba, TR, Hf, Th.

Таким образом основные черты массива определяются в первую очередь сочетанием 12 основных веществ: кислорода, фтора, натрия, алюминия, кремния, фосфора, хлора, титана, железа, стронция, циркония и редких земель (в частности лантана, церия, неодимия и празеодимия), к которым в качестве второстепенных составных частей можно присоединить еще иттрий, торий, гафний и водород (в виде паров воды).

Сможет ли увеличиться этот список элементов в будущем—трудно сказать; пока наши работы скорее говорят обратное, но можно все же высказать некоторые предположения о возможности нахождения здесь и некоторых других элементов. Прежде всего, мало вероятно нахождение непосредственно в самом массиве элементов кислых гранитных магм, т. е. Li, B, Be, Nb, Ta, U, Sn,—эти элементы вообще исключаются, но по аналогии с другими районами щелочных пород, в которых по соседству с щелочными массивами почти всегда наблюдаются в некоторой неясной генетической связи месторождения гранитных пегматитов с этими элементами,² мы должны ожидать в районе центральных частей Кольского полуострова находок кислых гранитных пегматитов. С другой стороны, вообще исключаются элементы глубинных основных магм, как-то: Cr, Co, Ni, платиновые металлы, As, Bi, отчасти V; однако, здесь скорее можно сделать оговорку, так как нахождение своеобразных пирротиновых жил (см. дальше) может не исключить нахождение здесь никкеля и даже платиновых металлов.

Наконец, помимо указанных выше элементов можно ожидать встретить скопления некоторых сульфидов, особенно цинка и висмута.

Если мы просмотрим вышеприведенный список элементов, характеризующих массив, то прежде всего мы в них увидим обычные характерные черты нефелиносиенитовых интрузий с тем свое-

¹ Элементы маловажные—следующие: Sn, Pb, V, Li, Au. Недостовверные указания на Nb и Ta.

² Открытие летом 1928 г. нашими отрядами интереснейших районов гранитных пегматитов к востоку от Ловозера вполне подтверждает эту мысль.

образным перечнем элементов, которые частично перекрываются одновременно с элементами и гранитных и основных магм.

Действительно очень интересно сравнить между собой вышеуказанные элементы массивов (с указанием атомных весов и порядковых номеров в скобках):

Элементы Хибинских массивов.

Элементы нечетные (кислых магм) Элементы четные (основных магм по преимуществу)

Основные	Дополнительные	Основные	Дополнительные
F — 19 (9)	H — 1 (1)	O — 16 (8)	C — 12 (6)
Na — 23 (11)		Si — 28 (14)	Mg — 24 (12)
Al — 27 (13)		Ti — 48 (22)	S — 32 (16)
P — 31 (15)		Fe — 56 (26)	Ca — 40 (20)
Cl — 35 (17)	Mn — 55 (25)	Sr — 88 (38)	
K — 39 (19)	Zn — 65 (30)		

	Основные	Дополнительные
	Y — 89.0 (39)	Mo — 96 (42)
	Zr — 91.2 (40)	Ba — 137.4 (56)
лантаниды TR	La — 138.9 (57)	
	Ce — 140.2 (58)	Hf — 178.6 (72)
	Pd — 140.9 (59)	Th — 232 (90)
	Nd — 144.3 (60)	

Мы не видим пока теоретического объяснения¹ приведенным данным, но несомненно, что они представляют ряды совершенно определенной закономерности, лежащей в основе глубоких законов строения атома и свойств кристаллической решетки, отвечающих в системе Астона-Менделеева тем группам химических элементов, которые обладают наибольшей устойчивостью и наибольшим равновесием своего строения.

Из приведенных 25 элементов, или, вернее говоря, из 12 основных веществ, и получается в Хибинах все многообразие сочетаний минеральных видов, общее число которых насчитывается около 100. Изучение этих минеральных видов составляет основную работу целого ряда молодых исследователей Минералогического музея Академии Наук за последние 10 лет, причем особое внимание обращается на замечательные и редкие сочетания циркониевых и особенно титановых соединений, среди которых обнару-

жено свыше 12 совершенно новых своеобразных минеральных соединений.¹

В свою очередь, эти 100 минеральных видов образуют закономерные сочетания — естественные группы, которых мы насчитываем около 30 и которые очень определенно намечаются при изучении тех основных 160 месторождений-скоплений, которые были открыты в разных частях массивов в течение 10 лет полевой работы. Эти 30 типов закономерно связаны с определенными моментами в истории застывания обоих массивов и с определенными фазами кристаллизации каждой породы, причем одни из них связаны с высокими температурами и приурочены к явлениям застывания огненножидких растворов при высоких температурах порядка 1000°, другие, а их большинство, относятся к тому флюидному остатку, который накапливается в результате остывания массива и кристаллизация которого идет при температуре 400—750° из особого надкритического состояния вещества; наконец, часть минеральных скоплений образуется при дальнейшем охлаждении магм и возникновении настоящих водных растворов. В сущности каждая новая фаза образования минералов разъедает и частично заменяет ранее образовавшиеся, и этот процесс самосъедания связан не только с нормальным ходом постепенного охлаждения расплавленных масс, но и с той несомненной пульсацией самого расплавленного очага, прорывом новых расплавленных масс и особенно летучих компонентов, выделением газов, то сернистых, то углекислых, выделявшихся при магматическом процессе застывания массива.

Целая „естественная история“ минерала и элемента раскрывается в этих исследованиях, и еще очень далеки они от полноты и ясности, и еще много глубочайших геохимических загадок таят в себе недра Хибинских и Ловозерских Тундр.

4. Проблемы полезных ископаемых.

Среди указанных выше 100 минеральных тел уже давно обратил на себя вни-

¹ Если расположить наши элементы по таблице Менделеева, то мы увидим, что главные элементы приурочены к обычному полю и отчасти к кислому, причем очень характерно усиление четных вертикальных групп (II, особенно IV и может быть VI).

¹ Интересно что наши массивы дали ряд новых видов и пород и минералов, впервые описанных в науке, таковы породы: хибинит, умпекит, лувяврит, имандрит, или минералы: лопарит, мурманит, рамзаит, лампрофиллит, ловчоррит, ринколит, элатолит, юкспорит, ферсманит и др.

мание целый ряд веществ, имеющих и могущих иметь практическое значение; приведу сначала их список:

1. Поделочные камни и коллекционный материал. 2. Трепел и пирротин. 3. Руды циркония. 4. Руды титана (титаномагнетит и сфен). 5. Апатитовые породы с содержанием фосфора и фтора в апатите, нефелина (в частности, содержащихся в нем SiO_2 , K_2O и Al_2O_3), редких земель и стронция, в апатитах, титаномагнетита и сфена. 6. Нефелиновые пески. Еще лет пять тому назад этот список казался для нас проблематическим, сейчас он вырос в задачу огромного хозяйственного значения для всего СССР.

Я не буду останавливаться на замечательном научном материале, который дают массивы для всех музеев мира, в виде минералов большой научной и отчасти большой материальной ценности, а также на красивом ограночном материале — темномалиновом или красном эвдиалите. Интересны и заслуживают внимания еще совершенно не изученные, но, повидимому, весьма значительные скопления трепела, вернее говоря, диатомовой земли под торфом в озерах и болотах, окружающих с востока Ловозерские Тундры; еще более загадочна огромная пирротиновая жила, которая как бы висит на восточных обрывах Рисчорра и еще за 40—50 км виднеется в виде бурого пятна, когда смотришь на запад с высот Ловозерских Тундр: перед нами скопление сернистого железа, интересное, может быть, не только как местный продукт для получения серной кислоты, но и по нередкому содержанию в нем металлов: Ni, Co, Pt, Au.

Следующее, несомненно интересное ископаемое представляют громадные скопления соединений циркония, элемента, применение которого и в электротехнике и особенно в керамике, при приготовлении высокоогнеупорной посуды, увеличивается с каждым годом. Специальная карта месторождений главного циркониевого минерала — эвдиалита с 13—15% ZrO_2 показывает громадное распространение этой руды, образующей вместе с тем и ряд местных скоплений, очень богатых этим минералом. Особенно замечательны циркониевые породы Сенгисчорра в Ловозерских Тундрах, которые, имея мощность в несколько метров, прослеживаются на большие пространства и в среднем содержат от

3 до 5% ZrO_2 на породу (при 20—40% содержания циркониевого минерала). Нет никакого сомнения, что Бразилия, с ее великолепными природными окисями циркония (бадделлит), и Хибинские и Ловозерские Тундры представляют крупнейшие в мире скопления этого элемента, и перед исследователями наших массивов стоит задача выявить эти богатства и отыскать методы эксплуатации, обогащения и технологии, причем добыча эвдиалита может быть связана с попутным использованием и соединений титана и редких земель,¹ а также извлечением содержащегося в эвдиалите гафния. Менее ясной представляется нам сейчас проблема ти-



Фиг. 5. Юкспор, в районе апатитовых месторождений.

тана, как объекта промышленной ценности; хотя распространение титановых соединений еще значительно более, чем циркония, причем вероятно в валовых цифрах количество TiO_2 в породах массива превышает во много раз количества ZrO_2 . Но вместе с тем, для многочисленных разнообразных соединений титана (ильменита, титаномагнетита, энigmatита и ряда титаносиликатов) мы пока не знаем таких крупных скоплений, которые могли сами по себе играть роль рудных запасов, за исключением указываемых А. Лабунцовым богатых сфеном жильных пород (в районе Часначорра).

Но вот мы подходим к самой интересной и крупной промышленной проблеме Хибинских Тундр: сейчас она уже

¹ Интересно отметить, что мировой рынок в последние годы стал испытывать недостаток в циркониевом сырье.

получила, после пяти лет работ, совершенно ясное направление, но в 1923 и 1924 гг. мы и не догадывались о ее будущем размахе, когда собирали валуны светлозеленой апатитовой породы на склонах гор или в элювиальных россыпях нагорий южных Хибин.¹

Сейчас работами Института по изучению Севера выяснено, что в районе живописного озера Вудявра среди нефелиновых сиенитов над ийолитами залегает громадная линза своеобразной апатитовой породы, вытянутая в виде громадной полосы мощностью до 240 м и тянущаяся по дуге общим протяжением около 10 км; сейчас мы склонны



Фиг. 6. Общий вид на долину Лопарскую с большого апатитового месторождения.

думать, что эта дуга тянется еще дальше на север, загибаясь, подобно другим дугам геохимических процессов, в полуподкову; повидимому, параллельно ей к западу имеется вторая дуга, еще очень мало изученная.

Сама апатитовая порода состоит из разных количеств апатита — фосфорнокислого кальция, нефелина — алюмосиликата Na и K, эгирина — ферросиликата Na с 35% окиси железа и немного титаномагнетита, сфена и других более редких компонентов.

Самой замечательной составной частью породы является апатит, содержание которого доходит до 80%, причем детальный анализ всей толщи одного из наиболее типичных месторождений показывает, что при изучении разреза кверху повышается содержание апатита, чему отвечает увеличение кверху не только количества фосфорной кислоты, но и

относительного содержания двух редких составных частей апатита — редких земель и стронция, а также F насчет Cl, который в нижних частях частично замещает первый. Получается замечательная геохимическая картина — накопление кверху летучих веществ, что и характеризует весь тип этой флюидной интрузии, насыщенной газами и параами.¹ Вся верхняя треть месторождения содержит до 32% фосфорной кислоты, превосходя по своему содержанию лучшие месторождения фосфоритов Союза и сближаясь с хорошими фосфоритами Марокко.

Сейчас уже ясно, что можно открытыми работами поставить в громадных каменоломнях добычу верхних горизонтов этой породы, в среднем содержащей около 29% P_2O_5 , причем будет удобно и экономически выгодно сваливать ценный материал непосредственно по склону в вагоны той железнодорожной ветки, которую необходимо провести вглубь Хибинского массива от станции Белой, что по рельефу местности не представит больших затруднений.

Но этого еще мало; необходимо апатитовую породу еще подготовить к дальнейшему использованию на суперфосфат. В этом направлении уже получены великолепные результаты, и путем флотации с олеиновой кислотой можно почти начисто отделить апатит, получив отброс в виде нефелина и титаномагнетита. Магнетитная сепарация легко выделит последний в виде недурной руды с 10—15% TiO_2 , а в результате получатся десятки тысяч тонн чистого нефелина. Здесь начинается интереснейшая проблема использования этого минерала (намечаемая в последних работах Государственного керамического института) прежде всего для получения стекла, так как содержащиеся в нем около 15—18% щелочей позволят нефелином заменить в шихте соду или сульфат. Правда, на этом пути еще стоит на очереди проблема отделения железа, которое все-таки остается в количестве около 0.6—0.7% и мешает получению белого стекла, а также и застрявшего в нем апатита. Намечается использование нефелина и в качестве заменителя полевого шпата, особенно для более низких сортов фосфора и для эмалей, благодаря чему освободится для экспорта большое количество высокосортного по-

¹ Любопытна пышная растительность на почвах, связанных с апатитовыми месторождениями. Интересно было бы выяснить ее фитоценологические особенности.

¹ Интересно, что около 1% редких земель приходится преимущественно на группу лантана, церия, неодимия и празеодимия.

левого шпата (может быть до 8—10 000 тонн). Часть нефелина найдет себе интересное применение в непосредственном удобрении, что облегчается легкой растворимостью содержащихся в нем 5—8% K_2O . Наконец, нефелин представляет интереснейшую проблему для химической промышленности, давая возможность очень дешевыми приемами получать силикогель, квасцы и растворимое стекло, а может быть и глинозем для алюминиевой промышленности.

После разведок последних лет В. И. Влодавца и А. И. Лабунцова выяснилось, что наш апатит является по запасам высоких сортов совершенно исключительным в СССР и обеспечивает на многие десятки лет не только потребности Северозападного края, но и всего Союза.

Не менее замечателен состав нашего апатита, причем только для двух месторождений В. И. Влодавец делает следующие подсчеты:

Запасы составных частей апатита
(в тысячах тонн).

	Породы	P_2O_5	TiO_2	R_2O_3	SrO	F
Кукисвумчорр	17 000 (более или менее достоверны).	3 000	12	20	55	48
Пинуайчорр	70 000—100 000 (предположительно).	14 000— 20 000	150— 220	250— 350	700— 1000	600— 800

Перед нами замечательная проблема для химиков: найти способы выделить из апатита фосфор, фтор, хлор, редкие земли и стронций.

5. Ближайшие задачи.

Итак, мы подходим к выводам. Хибинский массив по своеобразию своих геохимических и геологических черт представляет один из интереснейших ключков не только нашей природы, но и всей земной поверхности, — с ним связан не только ряд интереснейших и глубочайших научных проблем, но и ряд совершенно новых и заманчивых перспектив промышленного характера.

Хибинские и Ловозерские Тундры должны сделаться предметом детального, всестороннего научного исследования,

и только на фоне такой комплексной работы смогут быть разрешены их основные проблемы.

Должна быть дана прежде всего детальнейшая и точнейшая карта обоих массивов, — методы фотограмметрии открывают широкие возможности быстрого ее осуществления. Должны быть проведены верховые тропы и колесные пути по основным долинам рек Белой, Лутнермайока и Иидичиока. На высотах отдельных массивов должны быть сложены из камней защитные хижинки с запасами дров и воды. (И, наконец, в центральной части Хибинского массива должна быть построена исследовательская станция Академии Наук и Института по изучению Севера. Мы уже наметили для нее место на берегу озера М. Вудявра, в великольном еловом лесу, под защитой от северных ветров отвесного хребта Пуачвумчорра. Тропка в 5 км будет соединять станцию с апатитовым рудником, куда будет проложена широкая колея железной дороги. Отсюда с легкостью, одно- до пятидневными экскурсиями, можно будет охватить основные районы Хибинских Тундр. Исследовательская станция должна иметь целью всестороннее изучение Хибин; моторная лодка на озере Большой Вудявр позволит ей вести гидрологические и гидробиологические работы; соседство богатейших минеральных жил дает возможность спокойного и детального полевого их исследования; метеорологическая станция, небольшой музей, помещение для экскурсий — помогут в разрешении ряда насущных научных и просветительных задач.

А задачи эти прежде всего будут вращаться вокруг основных геохимических проблем и основных богатств Хибинских Тундр — апатита, нефелина и циркониевых руд. Во всей широте должна быть развернута исследовательская работа вокруг этих ископаемых, и из различных научных институтов Ленинграда и Москвы должны протягиваться нити к исследовательской станции, связывая свои лабораторные исследования с исследованиями самих Тундр и месторождений.

Я не сомневаюсь, что через 5—10 лет написанные выше строки будут казаться уже историей прошлого, что годы новой стационарной научной работы в Хибинах принесут совершенно новые, еще сейчас даже не намечаемые проблемы и что „Хибинская станция“ сторицей окупит и материальные и моральные силы, ко-

рые за последние 10 лет были вложены в дело изучения наших двух полярных массивов.¹

Главнейшая литература.

Многочисленные отдельные статьи, заметки и монографии помещены в разных периодических изданиях (особенно в Известиях Академии Наук, Трудах Минералогического музея и др. изд.). Из более крупных сводок и монографий: 1) А. Ферсмана. Три года за полярным кругом. Изд. „Время“. Ленинград, 1924 (популярная книга).— 2) Хибинский массив. Сводка статей под редакцией А. Е. Ферсмана. Труды НТО ВСНХ, вып. 16.

1923.— 3) Хибинские и Ловозерские Тундры, под редакцией А. Е. Ферсмана. I. Маршруты, 1925; II. Физико-географический очерк. Петрография. Месторождения. 1928 (Труды Института по изучению Севера, вып. 29 и 39).— 4. A. Fer smann. Die Mineralien der Chibina- und Lujavr-Tundren auf der Halbinsel Kola. Neues Jahrb. f. Miner., LV, Abt. A, 1926, p. 36 — 46.— 5) A. Fer smann. Die Migration der chemischen Elemente. Abhandl. f. prakt. Geologie, I. Gesetze der Migration der Elemente in der Chibina-Tundren, 1929 (в печати).— 6) A. Fer smann. Minerals of the Kola Peninsula. Americ. Mineralog., XI, 1926, p. 289.— 7) Работы И. Н. Гладчина и Б. М. Куплетского см. выше (№ 3, том II).

Проблема происхождения культурных растений в современном понимании.²

Акад. Н. И. Вавилов.

Научная работа в генетике и смежных с ней областях имеет в настоящее время одну особенность, делающую ее привлекательной для исследователя, это — исключительно ясная, конкретная постановка проблем генетики и селекции. Самое крупное достижение нашего времени в области наук, объединяющих собравшихся здесь, бесспорное и неотъемлемое, — конкретизация самых крупных теоретических и практических заданий, в то же время, можно сказать, величайших проблем биологии: формообразования и видообразования. Генетик и селекционер нашего времени хорошо знают, что делать и, в значительной мере, как делать. Если бы современному биологу-генетику предложили составить план исследовательской работы по изучению проблемы генезиса видов, форм, то без особых затруднений, как нам кажется, он смог бы на ряд десятилетий очертить определенные задачи самых интереснейших экспериментальных и описательных исследований. Это относится одинаково и к растительным и к животным объектам.

¹ Отмечу для сравнения, что все работы по изучению Хибин и по первым разведкам апатита с 1920 по 1923 г. обошлись около 30 000 руб.; стоимость научно-исследовательских работ по апатиту на 1929 г. намечается в 250 000 р.; устройство станции в 1930 г. — около 20 000 р. Что касается до ожидаемой доходности и выгод, которые принесет одному ленинградскому заводу использование Хибинского апатита, то они исчисляются числами порядка 4 — 5 миллионов рублей в год иностранной валюты.

² Речь на Всесоюзном съезде по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству в Ленинграде, 10 января 1929 г.

На общем фоне величайшей проблемы биологии — видообразования — тема, которую я избрал предметом своей речи, составляет только скромную долю общей, почти необъятной темы. Но особенность нашего времени — конкретный подход — отличает от прошлого и постановку проблемы происхождения культурных организмов.

В отличие от XIX века исследователь подходит ныне к проблеме происхождения организмов прежде всего как экспериментатор, как инженер. Старое решение вопроса о происхождении того или другого культурного растения или животного с отнесением его к Старому или Новому Свету, с установлением приблизительных родственных связей диких и культурных растений, большей или меньшей древности растений или животных — нас ныне не удовлетворяет. Любопытные исторические и археологические изыскания есть только один из многих вспомогательных способов в познании путей созидания видов и форм, далеко не удовлетворяющий генетика-экспериментатора, ищущего прежде всего самый строительный материал и пути для постройки видов и форм.

По нашему настоящему пониманию, исследователь проблемы происхождения культурных организмов обязан сделать все для того, чтобы овладеть исходными элементами, определяющими процесс формообразования отдельных линнеевских видов. Мы ставим перед собой совершенно конкретную, больше того, утилитарную задачу овладеть этапами формообразова-

ния, строительным материалом, для того, чтобы на основе его развертывать творческую работу биолога по созданию видов и форм по произволу; наша цель — научиться восстанавливать исторический процесс, уметь самим создавать виды и формы; мы хотим решить, как конструктивно возникла культурная пшеница, как создалось великое разнообразие форм, по каким путям оно шло, как от диких форм, которые еще кое-где сохранились, подойти к синтезу тех видов, которые ныне фактически существуют. Мы считаем решенной задачу происхождения, когда исследователь действительно овладеет всем материалом для создания форм, для создания видов культурных организмов. Другими словами, проблему происхождения культурных организмов мы ставим ныне не только как историческую, но и как динамическую, пытаюсь прежде всего овладеть ею экспериментально. В этой конкретизации проблемы происхождения культурных растений и животных — весь смысл значения ее для утилитарных целей селекции. Без решения этих трудных теоретических задач практический селекционер принужден работать в значительной мере, рассчитывая на случайные счастливые сочетания. Это и дает нам право на Съезде генетики, науки экспериментальной, фиксировать внимание на этой, с первого взгляда, казалось бы исторической проблеме.

В таком конкретном объеме, как поймет каждый, кто соприкасается с линнеевским видом, в его действительном составе, в его многообразии, примером которого является сам человек, проблема происхождения культурного организма далеко не проста. Для многих объектов, в особенности для домашних животных, мы еще как следует не знаем даже объема, систематического состава линнеевских видов, расового состава видов. Ставя конкретно проблему происхождения культурных видов животных и растений, мы естественно пока можем говорить только об этапах наступления, о взятии некоторых фортов при общем штурме до сих пор неприступной крепости, которую представляли до последнего времени линнеевские виды для экспериментатора. Не случайно прошлогодний Берлинский международный конгресс открылся речью Вейтштейна, указавшего на то, что генетика пока что совершенно не тронула глубин создания видов и родов.

Установление очагов первичного формообразования.

Первая фаза развертывающегося наступления — это прежде всего установление пространственной локализации основного исходного формообразовательного процесса — определение очагов зарождения культурных видов. Линнеевский вид в современном понимании — целая система форм. И, прежде всего, для основательного овладения им надо знать географию целых систем, географию распространения элементов, составляющих вид. Обычные зоологические и ботанические ареалы, не считающиеся с видом в его внутреннем разнообразии, нас не удовлетворяют. Для овладения видом нужны прежде всего не только общие географические контуры распространения его отдельных форм, но знание областей максимального скопления элементов разнообразия — генов данных видов, установление географических центров, где находится максимум формообразовательного процесса. Таких данных до последнего времени у нас не было. Поставленное задание заставило приступить к наступлению на фронте овладения основными очагами происхождения культурных организмов, а тем самым — как показали факты — и к овладению самым разнообразием организмов.

Вопреки старому представлению, развитому особенно ботаником Альфонсом Декандалем, по которому родину культурных растений приходится искать в тех областях, где находят до сих пор в диком состоянии соответствующие культурные растения, — как показали экспедиции Института прикладной ботаники, направленные в разные концы мира, обнаружилось во многих случаях невязки современных ареалов диких видов, близких к культурным растениям, и основных генетических баз культурных растений. Фактическое исследование большого числа объектов указывает на существование географического расхождения между культурным объектом и диким.

Дикий ячмень, очень близкий к культурному виду, весьма обычен у нас в предгорном Туркестане и захватывает в своем ареале значительную область, будучи распространен также в Малой Азии, Сирии, Палестине, Афганистане. Однако как раз в этих районах, как показали наши экспедиции, состав культурных ячменей поразительно беден. Целые десятки километров лессовых пространств северного

Афганистана покрыты диким ячменем, и тем не менее, как показало непосредственное исследование, культурный ячмень Афганистана чрезвычайно беден разнообразием, а основные очаги формирования культурного ячменя находятся далеко от передней Азии — в горной, восточной Африке, в Абиссинии, Эритрее и восточной Азии.

Дикая пшеница в большом количестве до сих пор произрастает в южной Сирии и северной Палестине. Культурные формы пшеницы во всем их изумительном разнообразии, о котором до недавнего времени не подозревал ботаник, обнаружены у подножия западных Гималаев и в горной восточной Африке, главным образом в Абиссинии.

Такого рода фактов можно привести очень много: дикая морковь занимает огромное пространство от Пиренеев до Гималаев, но фактическая база культурной моркови обнаружена у подножия Гималаев; дикие виды чечевицы и гороха в изобилии произрастают в восточном Средиземноморье, базы же культурных форм этих важных зерновых культур, как показало непосредственное исследование, находятся в Абиссинии и у подножия Гималаев; дикий лен *Linum angustifolium*, наиболее близкий к культурному, целыми зарослями произрастает на Пиренейском и Апеннинском полуостровах, а первичные генетические базы культурного льна сосредоточены в юго-западной Азии, в северной Индии.

Решение проблемы первичного местопроисхождения культурных растений путем нахождения соответствующего дикого растения, казавшееся во времена Декандола последним словом науки, ныне, как показало исследование, является только первым приближением к решению проблемы. Фактическим определением базы местопроисхождения культурных растений и животных мы считаем установление действительных древних очагов их формотворения, и самое решение связываем с овладением исходными элементами, многообразием признаков (точнее генов), составляющих линнеевский вид культурного организма. На очередь встала таким образом задача точного установления распределения на земле исходных генов культурных растений и животных, решаемая только путем определения на земле действительной локализации исходного формообразовательного процесса.

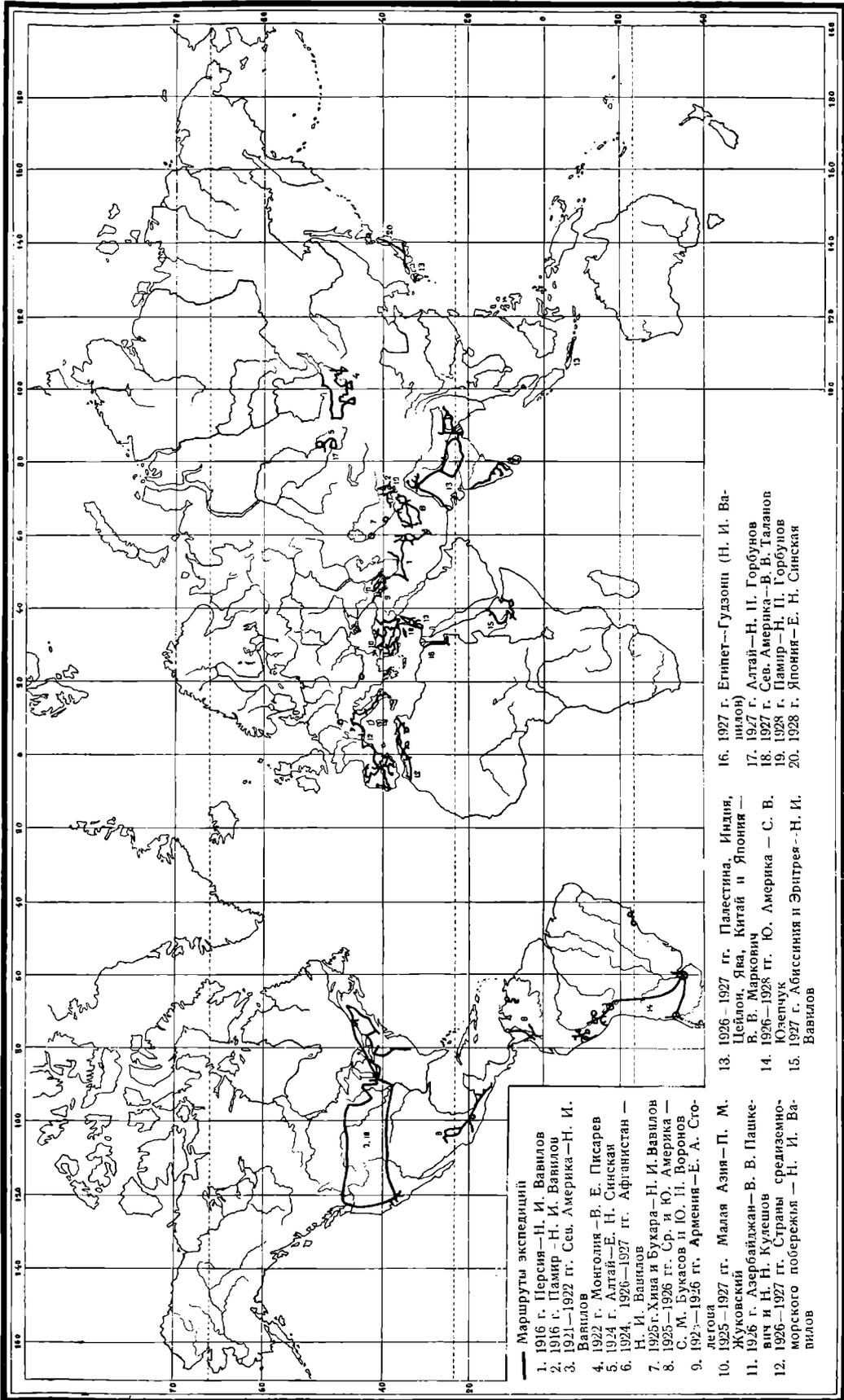
Подытоживая в настоящее время наши сведения о локализации формообразовательного процесса на земле для культурных растений, мы приходим к установлению шести основных мировых очагов Старого и Нового Света: ¹ 1) в юго-западной Азии, 2) в восточной Индии и примыкающих к ней районах, 3) в горном Китае, 4) в Абиссинии, 5) в средиземноморских странах и 6) в Центральной и Южной Америке.

Изыскания, произведенные экспедициями последних лет, дали огромный материал в доказательство действительного наличия именно в этих областях очагов основного происхождения культурных растений. Для каждого из этих шести очагов можно указать десятки отдельных культурных растений. Задачу точного установления этих основных областей мы считаем первоочередной. Если учесть большое число культурных организмов, приуроченных, как правило, к древнейшим земледельческим очагам, находящимся в почти неисследованных горных и предгорных районах южной Азии, в Кордильерах, в Новом Свете, то ясно, что понадобятся большие усилия, чтобы эту первоочередную задачу выполнить, овладеть исходным материалом.

Уточнение локусов формообразовательного процесса.

До сих пор локализация очагов зарождения культурных организмов удавалась в общих чертах, применительно к крупным областям, каковыми являются установленные нами 6 областей. Ныне мы вступаем в новую фазу более детальной, более точной географической локализации формообразовательного процесса. Исследования одной страны за другой, хотя еще недостаточные, обнаружили во время последних экспедиций и при дальнейшем изучении собранного материала факты поразительно резко выраженной локализации формообразовательного процесса, о которой нельзя было даже предполагать несколько лет тому назад. Исследование югозападной Азии — Персии, Сеистана, Афганистана, Индии, Кашмира, Малой Азии, Сирии и Палестины, а также наших среднеазиатских и закавказских республик, проведенное в последние годы, обнаружило факты изумительной приуроченности процесса основного формообразования географически к чрезвычайно малым

¹ Н. И. Вавилов. Центры происхождения культурных растений. Ленинград, 1926.



Фиг. 1. Карта зарубежных экспедиций Всесоюзного института прикладной ботаники и новых культур и Отдела прикладной ботаники Государственного института опытной агрономии.

пространствам. В этом отношении особенно выделилась небольшая область, заключенная между западными Гималаями и Гиндукушем, где находится юго-восточная часть Афганистана и северо-западная Индия. Здесь, на пространстве не более нескольких сот километров в диаметре, оказался заключенным первичный очаг, концентрирующий мировое разнообразие ряда важнейших наших культур, как мягкой пшеницы, зерновых, бобовых растений, льна, моркови и других растений. В мировой геологической складке, образованной величайшими горными хребтами, оказался заключенным изумительный клубок разнообразия возделываемых растений и, прежде всего, главного хлеба земли—мягкой пшеницы. Любопытно, что вся группа культурных растений характеризуется здесь рядом примитивных черт, как-то: мелкоплодностью, мелкосемянностью, грубым типом колоса, низкой сахаристостью и т. д.

Поразительные факты обнаружены экспедициями С. М. Букасова и С. В. Юзепчука в Центральную и Южную Америку. Каждой древней культуре древней Америки оказалась свойственна специфическая группа культурных растений во всем богатстве генами. Главный первичный формообразовательный процесс в Америке приурочен к Центральной и Южной Америке, преимущественно к восточному и западному склону Кордильеров и их отрогов. Но что самое замечательное, это наличие в пределах этого большого очага локусов, каждый из которых характеризуется целой группой видов и даже родов культурных растений, только ему свойственных. Так: 1) Мексике свойственны: главный вид культурного хлопчатника *Gossypium hirsutum*, многоцветковая фасоль, 2) Гватемале — кремнистая кукуруза, *Cucurbita moschata*, *Choita edulis*, какао, дынное дерево; 3) Колумбия—страна чибчей—является родиной аракачи, 4) Перу—родиной съедобных видов *Amaranthus*, крупной тыквы; 5) Боливия оказалась очагом картофеля, кинои, *Ulucus* и других клубнеобразующих растений; 6) Южное Чили—вторым очагом картофеля, землянки, мади и вымершего растения *Bromus mango*; 7) южная Бразилия—вероятная родина ряда важных растений, как некоторые виды хлопчатника (*G. peruviansis*, *brasiliensis*), фасоли (*Phaseolus lunatus*); подсолнечник и земляная груша тяготеют к Канаде.

В общем новосветский очаг, в результате детального изучения, оказался со-

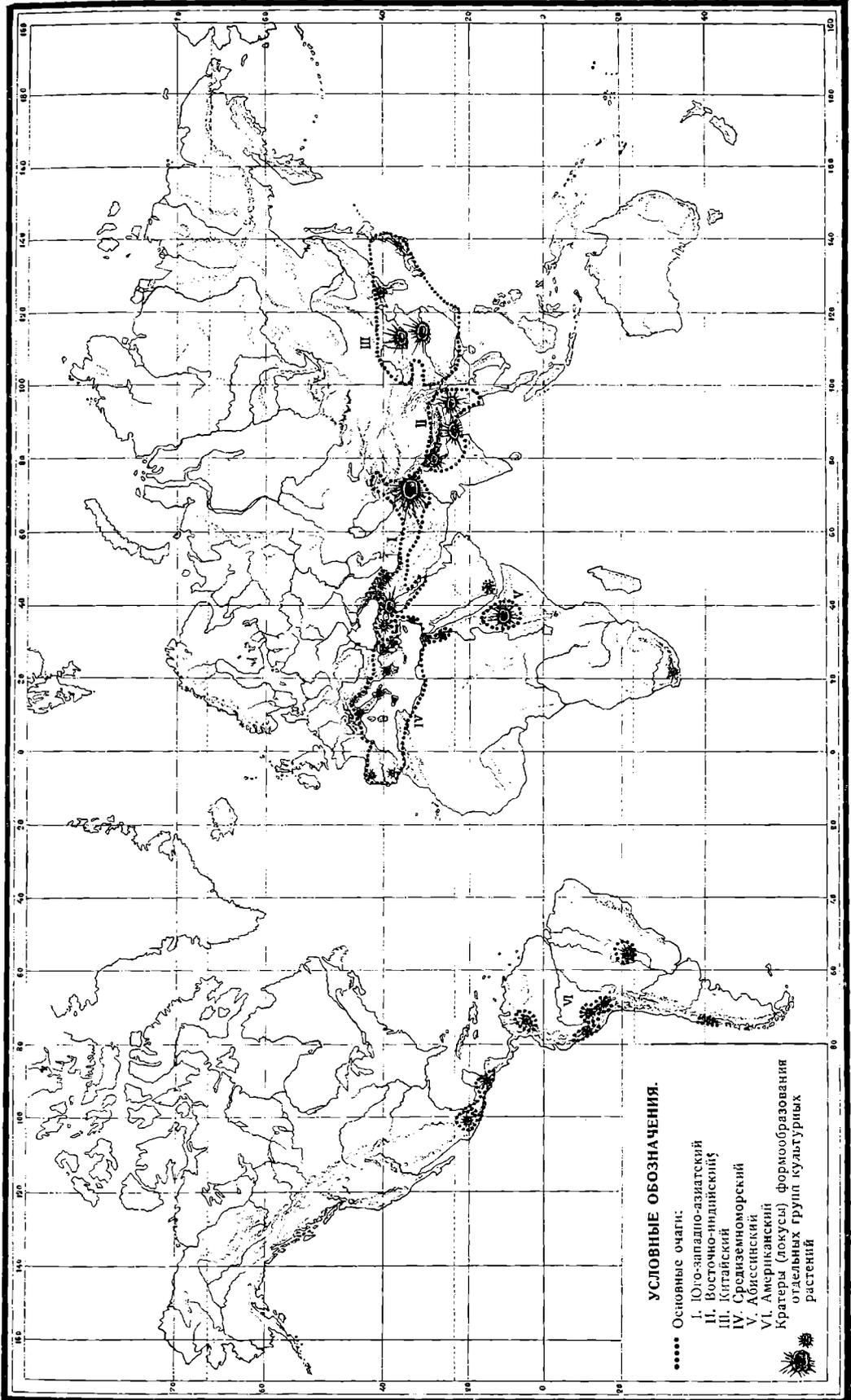
стоящим из ряда локусов, как бы из ряда формообразующих кратеров, овладение которыми является первейшей задачей в решении проблемы происхождения культур Америки.

Изучая в 1927 году горную восточную Африку, нам пришлось установить удивительную локализацию в формообразовании культурных ячменей и пшениц. Любопытнейшие в практическом отношении безостые твердые пшеницы оказались определенно приуроченными к северной части Абиссинии и отсутствующими в южной Абиссинии. Сама Абиссиния географически невелика, но ей свойственно изумительное разнообразие пшениц и ячменей, какого нет нигде во всем мире. Уже предварительное изучение устанавливало в этой стране выше 200 различных ботанических разновидностей, каждая из которых состоит из многих форм. Разнообразие их так велико, что даже опытный систематик становится в тупик при классификации их.

Интересные факты узкой локализации обнаружило исследование Пиренейского полуострова. Такие виды культурных растений, как *Avena brevis* и *Avena strigosa*, песчаные овсы, определенно в своем формообразовании приурочены к западным отрогам Пиренеев. Восточные Пиренеи, весь Пиренейский полуостров чужды этим видам. Здесь удалось проследить весь генезис этой своеобразной полусорной культурной группы. Какого рода факты вскрывают такого рода исследования, можно судить на примере этих овсов. До последнего времени ботанику были известны 2—3 разновидности, принадлежащие к двум видам *Avena brevis* и *A. strigosa*; ныне мы их выделяем несколько десятков.

Дикие родичи плодовых деревьев, как показали предварительные исследования на Кавказе, обнаруживают поразительную локализацию формообразования, как в смысле целых линнеевских видов, так и его составных частей. В этом отношении исключительный интерес представляют исследования В. П. Екимова по алыче в Закавказье. То же обнаруживают в Закавказье гранатник, айва, виды груш.

На прилагаемой карте мы попытались наметить локусы в пределах основных очагов. Ориентировочные исследования проведены в Новом Свете, в Африке, Европе и восточной и югозападной Азии. К сожалению, пока нам осталась почти



Фиг. 2. Мировые очаги происхождения культурных растений.

недоступной юговосточная Азия, несомненный очаг многих азиатских культур. Во что бы то ни стало, в ближайшие годы необходимы исследования этой нетронутой части земного шара. Исследование локусов, очагов формообразования, имеет, по нашему убеждению, огромное научное и практическое значение. Оно приводит к установлению, поистине, мировых генофондов, аккумуляторов многообразия признаков, или, точнее, генов.

Мы вступаем в фазу детального исследования географии культурных организмов и пока убеждаемся фактически, как ничтожно мало сделано в этом направлении, какие огромные интереснейшие перспективы открываются в этом отношении даже по хорошо исследованным объектам, как пшеница, ячмень, не говоря уже о такой группе, в сущности совершенно нетронутых объектов, как плодовые и огородные растения и в особенности домашние животные. Для нас нет сомнений в том, что только тогда, когда будет закончена мировая работа по определению этих локусов для важнейших культурных растений и животных, можно во всеоружии подходить к проблеме овладения их формообразованием.

На генетическом съезде в ряде сообщений по отдельным культурам можно видеть, какого рода новые важные факты открывают такого рода исследования. Проблема происхождения культурного картофеля, кукурузы, зерновых бобовых, бахчевых культур должна быть пересмотрена совершенно заново. Фактическое изучение собранных материалов экспедициями Букасова и Юзепчука обнаружило ряд новых генетических групп картофеля, отличающихся примерно так же между собой, как отличаются твердая и мягкая пшеница между собой, и о которых не знал до сих пор ни селекционер, ни ботаник. Таким образом, первая фаза наступления на фронте проблемы происхождения культурных организмов под новым углом — это овладение локусами первичного формообразования культурных организмов. На очереди становится создание питомников сортовых богатств, как бы живых хранилищ генов. Эта задача практически далеко не простая даже в условиях нашей обширной страны, ибо требует большого разнообразия экологических условий, и даже для такого растения, как пшеница, не легко найти для всех групп соответствующие условия в СССР.

Генетический анализ культурных организмов.

Уже морфологическое изучение очагов формообразования вскрывает поразительное разнообразие, заставляющее заново перерабатывать системы изменчивости отдельных видов. Физиологические исследования добытых образцов, к которым мы приступили, открыли наличие резких контрастов. На очередь встает генетическое исследование путем скрещивания, что потребует огромной планомерной работы, к которой мы только начинаем приступать. Если учесть большое число объектов, которые входят в круг агрономического ведения, если учесть сотни варьирующих признаков, которыми обычно представлены отдельные линнеевские виды, не говоря уже о бесчисленных сочетаниях, то можно представить себе весь объем разветвляющейся работы. Генетика пока-что только прикоснулась к этому почти нетронутому многообразию. Частная генетика отдельных видов по существу еще только впереди. Признаки, которые мы до недавнего времени считали простыми, оказались обуславливаемыми рядом генов, как, например, остистость пшеницы. Овладевая центрами формообразования, исследователь овладевает прежде всего генами культурных организмов. За внешней однородностью иногда, как показывают исследования, скрывается большое количество генов, определяющих сортовые и разновидностные различия.

Работы Л. И. Говорова показали, что афганский горох, внешне сравнительно однородный, включает в себе, в сущности, все основные гены многочисленных культурных европейских горохов. Установление локусов формообразования для нас прежде всего существенно в смысле овладения мировыми хранилищами генов отдельных видов культурных организмов.

Экотипы. Обыкновенно, вскрытые очаги форм культурных организмов сами по себе мало пригодны для наших экологических условий, они представлены слишком своеобразным сочетанием физиологических и морфологических признаков. Пшеницы Туркестана, Персии и Афганистана, несмотря на поразительное количество варьирующих признаков, сами по себе не могут конкурировать с нашими обычными формами, переработанными вековым отбором естественной и искусственной селекции. Требуется большая коллективная работа по выборке

отдельных элементов, перегруппировка их, гибридологический анализ для выделения путем скрещивания отдельных интересных генов. Может быть это обстоятельство и было причиной того, что до сих пор первичным базам формообразования уделялось мало внимания. Исследователь как-бы проходил мимо этих залежей мировых генофондов. Любопытно и то, что, как правило, мировые ресурсы генов находятся в странах, не имеющих экономического значения; мировым капиталом фактически владеют нищие земли: Абиссиния, Афганистан, Боливия, Перу, Чили, Мексика, Китай.

Исследования последних экспедиций, однако, обнаружили, что дело обстоит не всегда одинаково. Добытые последней экспедицией в Абиссинию образцы ячменя, по двухлетнем испытании в разных условиях, оказались исключительно ценными типами, прекрасно произрастающими даже в условиях крайнего севера и Белоруссии, конкурируя по продуктивности и по качеству с местными сортами и представляя в готовом виде исключительной ценности сортовой материал. Ряд европейских экотипов полевых и огородных типов обнаружен в готовом виде в Малой Азии.

Классификация культурных растений по степени локализации генов.

Проведенные в последние годы исследования по пространственной локализации происхождения культурных растений позволяют уже приступить к группировке их по степени локализации. Многие из важнейших и древнейших культур оказались поразительно резко локализованными; к таковым относятся такие первостепенной важности растения, как пшеница, ячмень, лен, ряд зерновых бобовых, чечевица, нут, горох, также кукуруза, фасоль. Поразительную локализацию обнаружили многие кормовые травы, как персидский клевер, александрийский клевер, сулла (*Hedysarum coronarium*), различного вида чины и кормовые чечевицы. Приуроченность этих культур настолько резко выражена, что по ним можно определить число автономных очагов формообразования, которые, как правило, соответствуют автономным древнейшим земледельческим культурам. По счастью, многие из культурных растений относятся именно к группе с резко выраженной локализацией, что облегчает овладение ими. Ряд растений характе-

ризуется разорванными ареалами, так, например, виды культурного хлопчатника приурочены по меньшей мере к четырем, а может быть и к пяти очагам Старого и Нового Света. Для таких культур, как свекла, ареал первичного формообразования, повидимому, очень широк, захватывая южную и западную Европу, и точно фиксировать его пока-что не удалось. Наконец, имеются культурные растения, которых, по счастью, не много, у которых гены в настоящую эпоху рассеяны на огромном пространстве, таковы, например, арбузы, гены которых рассеяны по всему африканскому континенту. К такому же растению относится и наш культурный клевер, определить основной очаг формообразования которого пока не представляется возможным. Постепенно исследователь, изучая вид за видом, группирует их. Такого рода группировка имеет решающее значение для овладения процессом формообразования.

Географические закономерности в расселении растений.

Непосредственное изучение очагов формообразования привело к выяснению ряда закономерностей в процессе расселения культурных организмов на земле. Выяснились, на основании большого числа фактов, общие правильности преимущественного отхождения от центра к периферии естественных ареалов рецессивных форм. Первичные очаги, как правило, оказались характеризующимися преимущественно наличием доминантных генов, доминантных признаков. В горных изоляторах на периферии обнаружено выделение рецессивных форм. Процесс географической эволюции культурных организмов действительно обнаруживает как бы развертывание первичного сложного клубка генов. Понятие рецессивности и доминантности в генетике в последнее время подверглось крупным изменениям, но тем не менее для качественных признаков обычно нет затруднений в различии их доминантной или рецессивной природы.

Что практически особенно существенно, это обнаружение факта выделения путем расселения, обособления в ряде случаев чрезвычайно ценных форм, так, например, по исследованиям проф. Кулешова, азиатские кукурузы выбросили при перенесении из Америки в Азию любопытные рецессивы так называемой восковой кукурузы, имеющей большой практический интерес. Данные турке-

станской станции обнаружили находение в периферических оазисах культуры хлопчатника интересных рецессивных скороспелых форм его. То же обнаружилось с культурой льна, гороха, которые особенно подробно изучены генетически. Повидимому, древние средиземноморские страны по ряду полевых и огородных культур представляют сосредоточие очень ценных крупнозерных рецессивных форм.

Заходящие признаки. Последние экспедиции обнаружили еще ряд важных фактов, имеющих для генетика особый интерес. В некоторых очагах формообразования найдены любопытные сочетания признаков, которые представляют систематическое захождение одних видов за другие, так, например, в Абиссинии многие пшеницы, которые по внутренней конституции, по числу хромозом, представляют типичные твердые пшеницы, по внешнему же виду не могут быть отделены от мягких пшениц, и любой систематик по внешнему виду отнесет и относил их до сих пор к мягким пшеницам. О какой-либо гибридации в данном случае между мягкими и твердыми пшеницами говорить не приходится. То же обнаружено в Абиссинии и Эритрее с овсами. Любопытные факты подмечены проф. Пангало для тыкв Южной Америки, которые представляют в некоторых локусах захождение признаков. Другими словами, исследование наталкивается на явление отсутствия дивергенции видов. Процесс формообразования удается поймать как-бы *in statu nascendi*. Для экспериментальной филогенетики такого рода формы представляют особенно большой интерес и может быть приведут нас к разгадкам некоторых загадок.

Таким образом основные локусы формообразования характеризуются не только большим разнообразием, как это мы думали до сих пор, но также, что особенно существенно, наличием большого количества генов доминантных форм, отсутствием дивергенции видов и ясно выраженным процессом отщепления рецессивных форм к периферии процесса формообразования.

Наложение локусов. Пока идет аналитическая работа по определению для отдельных видов их локусов формообразования; по мере накопления фактов, встает на очередь синтез данных. Ареалы разнообразия отдельных видов, локусы отдельных видов накладываются друг на друга, и мы приходим к установлению на земле ряда как-бы фокусов, из кото-

рых лучами расходилось сортовое разнообразие. Некоторые из этих фокусов заключают в себе формообразовательный процесс огромного количества видов. В этом отношении нами довольно подробно изучен замечательный локус около подножья западных Гималаев и Гиндукуша, где сосредоточен основной формообразовательный процесс как мягкой пшеницы, так и большей части трибы *Viciaeae*.

Помимо упрощения понимания географии формообразовательного процесса, установление этих локусов приводит нас логически к проблеме установления самостоятельных очагов земледельческой культуры и позволяет заново подойти к истории земледелия. Элементарная схема, которой держалась до сих пор наука, о том, что начало земледельческой культуры надо искать в районах Месопотамии, Сирии и Палестины, где найдена дикая пшеница, совершенно не соответствует фактическому распределению мировых очагов культурных растений, и несомненно проблема истории земледелия должна быть переработана совершенно заново, а в связи с этим мы, очевидно, стоим накануне общей ревизии наших исторических представлений об истории культуры человечества.

Установление локусов приводит нас к фактам, которые заставляют подвергнуть всю проблему происхождения культурных видов растений и животных основательной ревизии. Который из восьми мелких очагов Нового Света считать более древним, не представляется возможным решить в настоящее время. Совершенно определено, что важнейший хлеб земли — пшеница — в своем исходном, основном формообразовании разорван между двумя континентами: между Африкой и Азией. Одна часть их, обнимаемая группой мягких пшениц, находится в складке между Гималаями и Гиндукушем; другая находится на горном плато в Абиссинии. Каждая из этих групп представляет типичный линнеевский вид. В случае с пшеницей мы имеем определенную дивергенцию на два линнеевских вида. Для других культур по отношению к тем же мировым очагам мы имеем только дивергенцию генов, а в третьем случае мы имеем позаимствование культур в том или другом направлении.

Чтобы понять такого рода факты дивергенции, которые являются совершенно бесспорными, приходится исторический процесс происхождения важнейших культурных растений земли отодви-

гать не только вглубь исторических времен и даже археологических эпох, но еще дальше вглубь, ибо понять процесс расхождения, дивергенции видов пшеницы можно только, апеллируя к геологическим срокам. Для нас нет никаких сомнений в том, что начатки земледельческой культуры одновременно, а иногда и одновременно, возникали в разных областях там, где имелись элементы для создания земледельческой культуры. Отодвинутая вглубь времен проблема происхождения культурных организмов тем не менее становится более ясной, более конкретной, ибо, только разобравшись пространственно в локализации генов, нам думается, можно серьезно приступить к проблеме реконструкции исторического процесса видообразования.

Центры происхождения и селекция.

Мы остановились на проблеме происхождения прежде всего с географической стороны, ибо происхождение культурных растений и животных связано прежде всего с пространством и временем. Географической локализации формообразовательного процесса уделялось слишком мало внимания. Для овладения элементами формообразования географическое решение имеет, по нашему убеждению, огромное и теоретическое и практическое значение в смысле овладения исходным материалом для формообразования.

Современная генетика подходит к проблеме происхождения преимущественно с иной стороны: в смысле выяснения динамики формообразования, безотносительно к пространству. Бесспорно велики достижения в этой области. Метод гибридизации, широко практикуемый современным генетиком и селекционером, открыл широчайшие перспективы. В самое последнее время, при большом уча-

стии наших ученых, обнаружены факты исключительного значения по восстановлению плодovitости отдаленных между-видовых и даже междуродовых гибридов путем полиплоидии. Работы Карпеченко, Эгиза, Саратовской и Одесской станций открывают новую эру в овладении, путем скрещивания, созданием совершенно новых видов. Перекинут мост через пропасть, которая отделяла до последнего времени линнеевские виды и роды. Эта группа исследований имеет также огромное значение для выяснения проблемы происхождения культурных организмов.

Явление мутаций, повидимому, более широко, чем мы думали до недавнего времени, и на этом Съезде вы услышите любопытные данные о частых мутациях у таких объектов, как, например, картофель, не говоря уже о перспективах, открытых в прошлом году американскими исследователями. Фронт общего наступления в решении основных проблем видообразования и формообразования культурных организмов идет в двух направлениях: в направлении овладения строительным материалом и в направлении изучения строительного искусства.

Химия дает, как всегда, особенно близкую аналогию биологу. Современному биологу-генетику так же, как и химику, приходится одновременно изучать и распределение элементов на земле и в мировом пространстве, геохимию в широком смысле слова, и в то же время вести исследования по изучению превращений элементов.

Из краткого обзора общей проблемы можно видеть, какой необъятный простор научной работы открыт перед исследователем нашего времени, и нет никаких сомнений в том, что на фронте овладения видом и процессом формообразования мировой наукой в самое ближайшее время будут одержаны большие победы.

Новое о природе смерчей.

Проф. В. Я. Альтберг.

Для объяснения природы явления смерча предложен был целый ряд теорий, из которых заслуживают внимания только две: термодинамическая и механическая. Остальные же теории оказались несостоятельными и потому не

подлежащими рассмотрению в настоящей краткой заметке.

Согласно первой из упомянутых теорий, образование смерча происходит благодаря восходящему потоку сильно перегретых масс воздуха. Такой взгляд

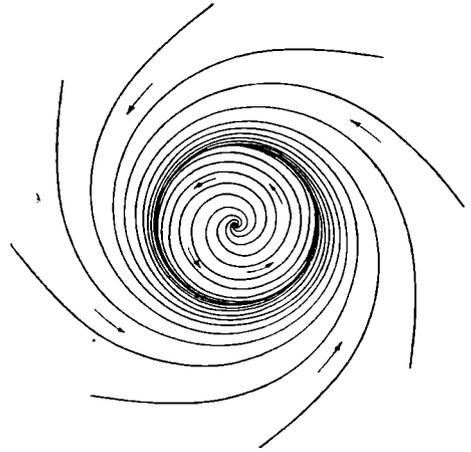
на происхождение смерчей был высказан еще Франклином в 1753 г. и поддерживался впоследствии целым рядом ученых [Гильдебрандсон (Hildebrandson), Феррель (Ferrel), Шпрунг (Sprung), Бигелов (Bigelow) и др.]. Однако, уже во второй половине прошлого века против этой теории стали выдвигаться серьезные возражения, напр., со стороны Фая (Faуе), указывавшего на то, что образование смерча, как показывают наблюдения, происходит не снизу, а сверху из облака, из которого он постепенно спускается вниз, в то время как по означенной теории развитие смерча должно было бы происходить в обратном порядке (снизу вверх). Доминирующим фактором по этой теории являются тепловые соотношения в атмосфере, которые обуславливают образование смерча. Наблюдаемые же в смерчах вращения являются лишь следствием тепловых соотношений.

В гораздо более обоснованной механической теории вращение, возникающее благодаря механическим или гидродинамическим факторам, рассматривается, наоборот, как причина термодинамических эффектов, проявляющихся в процессах конденсации в облачном столбе. Из последней теории исходит также и новая теория Вегенера, проливающая свет на загадочную природу смерчей.

Согласно этой теории, смерчи представляют спускающиеся вниз концы большого атмосферного вихря с горизонтальной осью, образующиеся преимущественно на окраинах циклонов на высоте трех километров и более, где могут возникнуть в непосредственном соседстве теплые и холодные воздушные течения, имеющие различные направления движения. На границе их раздела могут образоваться вихри с горизонтальной осью, при развитии которых свешивающиеся концы могут достигнуть земной поверхности, причем диаметр вихря, в начале большой, затем постепенно суживается и сокращается у нижнего конца до малых размеров. Характер вращательных движений в смерче виден из фиг. 1. Согласно математической теории вихрей, угловая скорость вращения тем больше, чем меньше площадь поперечного сечения вихря. Таким образом, вращательные движения в смерче возрастают по мере приближения к нижнему концу его и достигают у поверхности земли колоссальных величин, доходящих до 100 м в сек. Разви-

вающиеся, благодаря вращению, центробежные силы разбрасывают воздушные массы во все стороны от оси вихря и, вследствие этого, в центре давление воздуха понижается настолько, что в сильно развитом смерче на море вода поднимается вверх сплошным столбом до высоты 6 м.

Благодаря разрежению воздуха внутри смерча, происходит энергичное всасывание воздуха и вместе с этим также и втягивание различных предметов, увлекаемых высоко вверх по вихревой трубе, а также и вдоль ее горизонтальной части до тех пор, пока при этом переносе не будут достигнуты такие области,

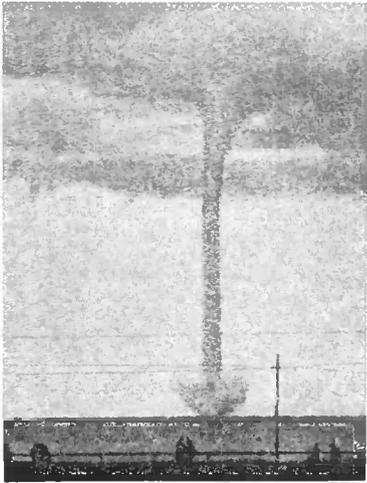


Фиг. 1. Линии тока в воздушном вихре.

где скорости вращательных и поступательных движений окажутся уже недостаточными для того, чтобы удерживать в воздухе во взвешенном состоянии тяжелые предметы, которые вследствие этого и падают на землю.

Многочисленные наблюдения над смерчами в Европе принесли немало доказательств правильности взглядов Вегенера на природу и механизм возникновения смерча. Наблюдения в действительности показали, что сначала смерч образуется не на поверхности земли, а в облаках, откуда он постепенно спускается вниз, пока не достигнет поверхности земли или воды. В последнем случае навстречу ему из моря поднимается широкий столб водяной пыли и брызг (фиг. 2). По Вегенеру, смерчи представляют, как уже упоминалось, лишь свешивающиеся концы одного большого вихря с горизонтальной осью, скрытого в грозовом облаке. Согласно этой теории, нижние концы горизонтального вихря должны спускаться не из цен-

тральной части грозового облака, а с обоих боков его, образуя пару смерчей, перемещающихся параллельно друг другу и вращающихся при этом в противоположные стороны, причем направление вращения правого компонента должно соответствовать вращению,



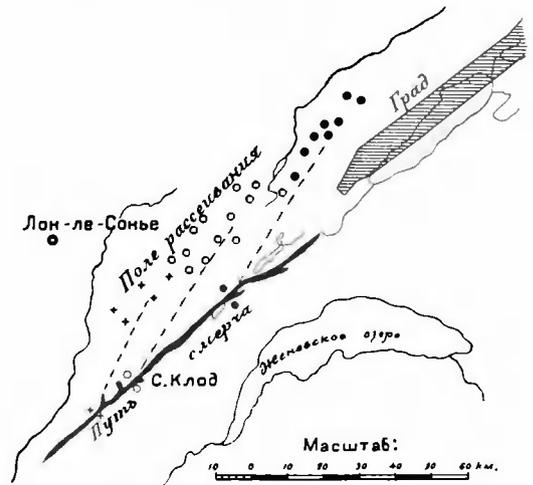
Фиг. 2. Фотографический снимок смерча в Cottage City (Сев. Америка).

имеющему место в циклоне. Отмеченные Вегенером особенности удалось подтвердить во время наблюдения более значительных смерчей, образовывавшихся в Европе в последнее время.

Для проверки основных положений теории Вегенера прежние наблюдения над смерчами оказываются недостаточными, ввиду того, что они ограничивались обыкновенно лишь узким районом прохождения каждого единичного смерча в отдельности, без связи его с другими вихрями того же семейства. В данном же случае детальному обследованию должен подлежать не только означенный небольшой район прохождения смерча, но вся область, охваченная грозой, чтобы можно было нарисовать всю картину развития последней вместе с серией сопровождающих ее вихрей. Из этой картины можно было бы видеть взаимное расположение вихрей между собою и по отношению к местонахождению грозовой башни, с которой они находятся в органической и тесной связи.

К более или менее всесторонним обследованиям означенного рода приступили лишь в недавнее время, и потому лишь немногие наблюдения могли послужить для проверки теории. Во

всяком случае, эти немногие случаи подтверждают основные положения Вегенера. Особенно наглядное доказательство действительного наличия очень длинного вихря с горизонтальной осью, тянущегося на много километров и составляющего продолжение видимой части смерча, спускающегося из облака на землю, представляет картина разбрасывания и переноса предметов с одного места на другое, далеко отстоящее от первого. На фиг. 3 показан след, по которому проходил смерч в северо-восточном направлении в районе, расположенном по соседству с Женевским озером. Крестиками, кружочками и точками показаны места падения предметов, оказавшихся сброшенными далеко влево от пути следования смерча, на расстоянии 10—16 км. Можно было установить с несомненностью пункты, с каких эти предметы были унесены. Штриховые линии указывают направление и пути переноса предметов. Некоторые из них оказывались занесенными на далекие расстояния от 30 до 50 км. Такой далекий перенос предметов возможно объяснить, если предположить, что последние в течение такого переноса находились все время внутри вихря. Легко видеть, что при столь колоссальных скоростях вращательных движений, достигающих до 100 м

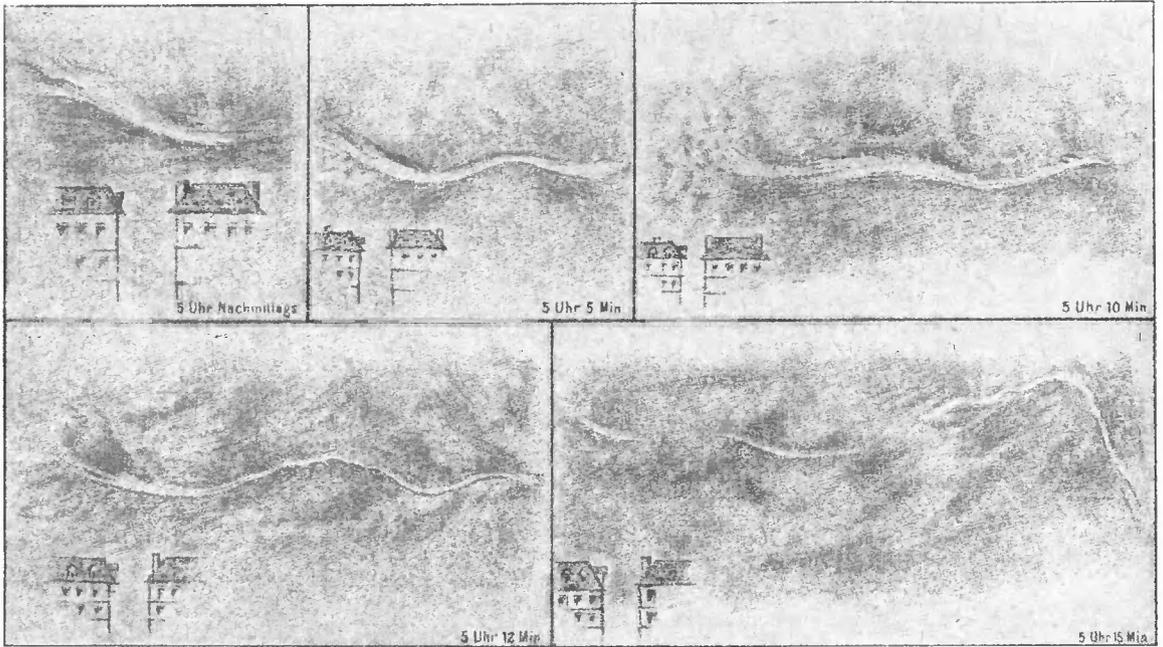


Фиг. 3: Поле рассеивания смерча в С. Клод.

в секунду, даже тяжелые тела могут быть переносимы как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении. Захваченный вихрем и поднятый до облаков предмет продолжает перемещаться все время внутри вихря также и вдоль горизонтальной его части до

тех пор, пока не достигнет другого конца вихря, расположенного уже по другую сторону грозового облака. Ввиду того, что в этом конце вихрь имеет

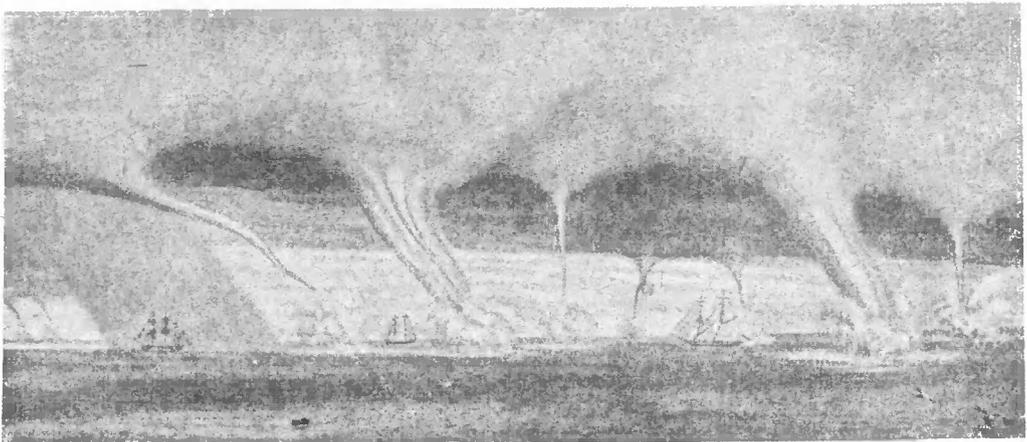
доказывает действительное существование горизонтально ориентированного большого воздушного вихря, проходящего через грозовую башню. О том, что



Фиг. 4. Горизонтальный смерч, наблюдаемый в Теплице.

гораздо больший диаметр и соответственно этому гораздо меньшие скорости, подъемная сила вихря оказывается здесь недостаточной для того,

горизонтальный вихрь располагается выше изотермы нулевой температуры, простирающейся в летнее время до высоты 3000 м, свидетельствуют нередкие



Фиг. 5. Смерчи, наблюдаемые у берегов Сицилии (близ Стромболи) 27 июня 1827 г.

чтобы дальше удерживать в воздухе предметы, которые, вследствие этого, и сваливаются вниз на землю.

Такое объяснение Вегенера является весьма правдоподобным и в то же время

случаи любопытного обмерзания сброшенных предметов ледяной коркой.

Ввиду большой высоты, на которой располагается, по Вегенеру, вертикальная часть вихря, она обыкновенно бывает

недоступна для непосредственного наблюдения, и только однажды при образовании смерча в Теплице 16 мая 1887 г. можно было наблюдать непосредственно также и горизонтальную часть вихря с загибом его книзу и переходом в известную форму вертикального смерча, вообще говоря, единственно доступного наблюдению (фиг. 4). Ясно намеченный загиб верхней части смерча и переход к горизонтально-ориентированной части его можно видеть также и на многих фотографиях и зарисовках смерчей, в частности на фиг. 5, на которой зарисована целая серия смерчей, наблюдавшихся в Сицилии вблизи Стромболи 27 июня 1827 г.

Образование вихрей с горизонтальной осью, как известно, происходит также и при шквалах, для которых более или менее выяснены аэродинамические при-

чины возникновения и развития подобных процессов движения в атмосфере.

Что же касается смерчей, то изучать их природу чисто теоретическим путем не представлялось до сих пор возможным. Экспериментальным путем, хотя и удавалось воспроизводить явление вихря различными способами, однако, такие опыты не дали еще возможности установить с достаточной убедительностью, которое из возможных объяснений смерча является более правильным. Гораздо более надежные данные и прямые указания для освещения вопроса о возникновении и развитии смерчей дали многочисленные наблюдения, которые доставили не мало доказательств, подтверждающих в общем правильность воззрений Вегенера (*Meteorol. Zeitschr.*, XLV, H. 6, 1928, p. 201).

Буроземы Крыма и Кавказа.

Проф. Л. И. Прасолов.

Название „буроземы“ соответствует термину Раманна—Braunerde, обозначающему лесные почвы умереннотеплых и умеренновлажных областей, весьма распространенные в средних и южных частях Западной Европы, а также в восточной части Северной Америки. Аналоги их или переходные к ним почвы предполагаются еще в Китае и Японии, затем в умеренном поясе южного полушария. Весьма естественно было предположить, что полоса этих почв должна продолжаться также в тех частях Восточной Европы, которые по климату и по растительности близки к южным и средним частям Западной Европы, каковы Крымские горы и некоторые части Кавказа.

Указания на это встречаются в почвенно-географической литературе (см. ниже), но до последнего времени русские почвоведы избегали пользоваться терминами Раманна, и область буроземов в Крыму и на Кавказе оставалась невыясненной.

И. Работы Крымской почвенной экспедиции Академии Наук (начиная с 1925 г.) и все то, что известно о лесных почвах Кавказа, приводят к убеждению, что тип буроземов (по Раманну) здесь выражен очень ясно и распространен довольно

широко. Поэтому при редакции новых почвенных карт европейской территории Союза ССР этот тип введен для лесных областей Крыма и Кавказа.

Лесные почвы Крыма в общем ясно отличаются от северных подзолистых почв и от почв лиственных лесов нашей средней лесостепной полосы, хотя в некоторых крайних переходах, можно сказать, сливаются с ними.

Как известно, большая часть первой или главной гряды Крымских гор, а также второй гряды, покрыты смешанными лиственными лесами. Они спускаются по южному склону первой гряды до берега моря, а на северных склонах гор переходят частью и на третью гряду, самую низкую, где далеко в черноземную степь внедряются лесочки из дуба.

На более высоких склонах и уступах гор смешанные леса (дубово-грабово-ясеневые) занимают преимущественно солнечные — южные, югозападные и юго-восточные — экспозиции или невысокие вершины, тогда как теневые северные склоны в среднем и верхнем поясах первой гряды заняты преимущественно буковыми лесами, местами представляющими совершенно чистые однородные насаждения. Бук встречается на теневых склонах, отчасти и на южной стороне

главной гряды, где значительно распространены также леса крымской сосны. Но на нижней части склонов к морю там, где леса сохранились, они представляют большею частью так называемый „шибляк“ — кустарники из дуба, граба и некоторых других пород.

Буроземы начинаются только в среднем поясе главной гряды. Здесь под смешанными насаждениями наблюдаются темнобурые почвы с крупнокомковатой структурой, без признаков оподзоленности. Верхний гумусовый горизонт их, на глубине около 15 сантиметров переходит в светлобурый, лежащий обычно на щебенке сланцев, песчаников или другой породы.

В буковых лесах средней зоны почвы более светлого оттенка — желтобурые. Только самый верхний горизонт их (A_1), под подстилкой из листьев, толщиной около 3 см, окрашен гумусом в сероватый цвет, а под ним сейчас же выступает яркожелтый, слегка вязкий, комковатый горизонт (A_2), который постепенно переходит в более плотный красноватобурый. Верхние подгоризонты (A_1 и A_2) сильно выщелочены и совершенно аналогичны таким же горизонтам северных подзолистых почв, от которых отличаются желтобурой окраской и комковатой структурой. Обычно подгоризонт A_2 в буковых лесах сильно проникнут грибным мицелием. Под крымской сосной или во вторичных насаждениях, сменивших эту породу, наблюдается только подстилка и под ней тонкий, сероватый, гумусовый подгоризонт A_1 , который переходит здесь непосредственно в грубокомковатый, глинистый, грязнобурого оттенка горизонт лежащий на щебенке известняков.

Оподзоленность и дифференцировка горизонтов замечаются ясно только при залегании почв на глинистых продуктах выветривания коренных пород, преимущественно известняков, и притом, как сказано, только на теневых склонах гор. В других случаях, например на песчаниках, даже в буковых лесах на разрезе почвы можно наблюдать сверху донизу однородную, светлобурую, рыхлокомковатую массу. Но при этом во всех случаях почвы выщелочены и не обнаруживают карбонатных новообразований. Последнее замечается также у всех девственных почв нижней части южных склонов к Черному морю, по крайней мере на южной стороне Яйлы вплоть до степных террас у Судака. Почвы этих склонов в естественном состоянии

вообще малогумусны, окрашены в светлые оттенки и отличаются комковатой структурой. Но среди них встречаются нередко разновидности серые на сланцах („шиферные почвы“) и красноватые на красных глинах, которые являются древним элювием известняков, типа „terra rossa“, и частью изверженных пород.

Обработкой под виноградники и другие культуры строение этих почв большею частью нарушено, они перемешаны с щебнем известняков, почему большая часть культурных почв южного берега Крыма (за исключением чисто шиферных) обогащена карбонатами (преимущественно $CaCO_3$).

Нужно указать еще, что в лесах самого верхнего пояса Крымских гор (выше 900 м), под Яйлой, наблюдаются темные гумусные почвы, напоминающие некоторые почвы нашей северной лесостепи. Такие почвы на безлесных вершинах Яйлы сменяются горными черноземами или черноземовидными горнолуговыми почвами.

Таким образом, как в самой верхней, так и в самой нижней зонах гор (в последней — только на северной стороне гор) мы видим переход лесных почв в черноземы, аналогично нашей лесостепи, в среднем же поясе встречаются буроземы с переходами в своеобразные оподзоленные разновидности, а в нижней части склонов к Черному морю переход их в сторону красноземов.

II. Такие же переходы можно установить для Кавказа, где переход к красноземам выражен совершенно ясно и вырисовываются две области типичных красноземов: Батумская и Талышская.

С. А. Яковлев (1), описывая почвы дубовых лесов северного склона по железнодорожной линии Армавир—Туапсе, говорит: „эпитет „серые“ не применим к почвам западного Кавказа, так как последние имеют самую разнообразную окраску, начиная от буротемной до яркокрасной или рыжей“. И далее: „данные валового анализа наглядно показывают, что лесные почвы западной части горного Кавказа... стоят очень близко к границе уже иного почвообразовательного процесса, чем подзолистый тип...“.

Я. Я. Витынь (2) указывает то же для почв черноморского побережья Кавказа. Отмечая увеличение в них окислов R_2O_3 , по сравнению с SiO_2 , он говорит: „такой характер цеолитной части этих почв, вместе с наблюдаемой в них часто желтоватой окраской уже с поверхностного

горизонта, дает возможность считать их как бы переходными к латеритным почвам“.

По Захарову (4), „подзолистые почвы западной Грузии („эцери“) отличаются меньшей выщелоченностью (по сравнению с подзолистыми северных областей) и большим количеством коллоидов; обращает на себя внимание несколько желтоватая окраска их и наличие в иллювиальном горизонте темных, отчасти бурых, перегнойных веществ“.

Коричневые лесные почвы Мцхета, Дид-горы и части Кахетии С. А. Захаров сравнивает с буроземами Раманна и с красноватыми почвами юга Франции, считая их особым типом умеренновлажного и теплого климата. Аналог буроземов Раманна указал также Акимцев для района Ганджи (Елизаветполя), называя их „коричневоземы“. Почвы, описанные им для района Талыша как желтоземы“ также, судя по анализам, близки к типу буроземов (19, 20, 21).

Летом 1928 г. нам пришлось наблюдать буроземы в смешанных лесах у перевала Гойтх между Армавиром и Туапсе.

III. Все указанные выше признаки крымских и кавказских буроземов совершенно совпадают с тем определением этого типа, какое дал сам Раманн в своем курсе и книге „Die Bodenbildung und Bodeneinteilung“. По Раманну, это почвы умеренного климата (теплоумеренной зоны) и среднего выщелачивания. Растворимые соли, включая сульфаты и карбонаты, вымыты из верхних горизонтов. Напротив, окислы железа, глинозем и фосфаты не удалены или удалены в умеренном количестве. Замечательно для буроземов содержание „глинистой субстанции“, придающей им связность и грубокомковатое сложение. В теплый период в области буроземов осадков недостаточно для образования просачивающейся воды. В теплые и сухие годы господствуют слабо аридные условия и становится заметным влияние восходящего тока воды: почвенная вода обогащается Са и встречаются рассеянные выделения Са. Но преобладает вымывание. В разрезе верхний слабо, или умеренно гумусный горизонт большей частью не резко отделяется от переходного. Почвы эти окрашены в желтый цвет до коричневого (tiefbraun); если материнская порода красная — в бурокрасный цвет. Гумус их тесно соединен с минеральной частью. Почва реагирует нейтрально или слабо щелочно.

По представлениям Вигнера (12 и 13), в буроземах происходит более энергичное разложение органических веществ, чем в черноземах и подзолистых почвах. Поэтому гумуса в буроземах меньше и он, будучи насыщенным, не представляет защитного коллоида для гелей $Fe(OH)_3$ и $Al(OH)_3$, в отличие от подзолистых почв, у которых гумус образует высокодисперсные формы и является поэтому защитным коллоидом, способствуя выщелачиванию гелей $Fe(OH)_3$ и $Al(OH)_3$.

Мы не можем здесь останавливаться более подробно на химическом составе буроземов. Материал по Крыму приведен нами в других статьях (28 и 29) и в книге „Почвы Никитского сада“ (27). По Кавказу также имеется довольно много анализов в цитированных выше статьях Витыня, С. А. Яковлева и В. В. Акимцева.

Все эти данные подтверждают взгляд на буроземы как на тип, переходный к почвам субтропических областей — красноземам и желтоземам. В то же время вырисовываются своеобразные переходные к подзолисту типу почвы, каковы, например, почвы буковых лесов в Крыму.

В настоящее время аналитическая обработка по Крыму еще продолжается, и намечены новые исследования для Кавказа, для того, чтобы определить также тип выветривания, соответствующий областям буроземов.

IV. Возникает вопрос, в каком отношении буроземы Раманна стоят к почвам нашей северной лесостепи. Было бы ошибочно отождествлять буроземы с „серыми лесными суглинками“ как типом листовенных лесов восточноевропейской равнины, хотя они и очень близки. Все равно, являются ли наши „серые лесные“ почвы переходными от подзолов к черноземам или считать их „вторично-подзолистыми“ почвами, — во всяком случае они в типичном своем развитии ясно оподзолены, имеют кислую реакцию, своеобразную „ореховатую“ или „плитчатую ореховатую“ структуру и серую окраску гумусового горизонта. Оподзоленность заметна также у тех почв нашей лесостепи которые называются „деградированными черноземами“ и считаются начальными стадиями изменения чернозема под влиянием леса, тогда как „серые лесные земли“ представляют конечные стадии того же процесса и потому называются „сильно деградированными“ почвами.

Возможно, что в некоторых частях Западной Европы, например в Чехословакии, к буроземам причисляется неправильно именно деградированные черноземы Таковы, по видимому, „gnedozem'y“ Моравии, описанные недавно д-ром Смоликом (24). В Швеции же описаны „деградированные буроземы“ (degenerierte Braunerde) (15).

Надо иметь в виду еще что и у нас на севере среди типичных подзолистых почв встречаются светлые, буроватые, „слабо-подзолистые“ и „скрыто-подзолистые“ почвы, иногда называемые „дерновыми почвами“ и несколько напоминающие по внешнему виду буроземы южных лесов, но отличающиеся всегда более рыхлым сложением, кислой реакцией и незначительным содержанием гумуса.

По мнению К. Д. Глинки, почвы, относимые к буроземам в западноевропейской литературе, являются сборной группой, из которой только некоторые можно считать переходными к красноземам, каковы бурые или желтоватобурые с поверхности почвы южной Франции и Юго-Славии („гайняч“) (8).

Правильнее поэтому было бы принять более ограничительное толкование систематических границ типа бурозема как крайнего члена в ряду переходов от краснозема к подзолу, согласно классификации С. С. Неуструева (9). Вместе с тем, можно согласиться и с Вигнером, что тип бурозема, с другой стороны, примыкает к типу черноземному. Буроземы как бы замещают черноземы в областях с умеренновлажным и умереннотеплым полуморским климатом. Но этот переход к черноземам идет не со стороны подзолов, как в нашей лесостепи, а со стороны красноземов или вообще со стороны почв более южной зоны. Такой именно переход к черноземам можно видеть в Крыму и, судя по почвенным картам, также на Балканском полуострове. Возможно, при этом, что и здесь могло быть надвигание лесов с гор в степные долины и на степные террасы или склоны с постепенной деградацией черноземов. Однако, нет основания считать все буроземы продуктами такой деградации.

Какие переходы дают буроземы на границе с сухими нестепными областями, как, например, в некоторых частях Средиземья, еще не установлено. Точно так же нельзя считать вполне установленным промежуточное положение „желто-

земов“ как перехода от красноземов к буроземам, согласно Лангу (6) и другим авторам.

Надо заметить, что давняя культура в странах Средиземья и сильное развитие денудации на сухих горных склонах (везде одной из главных причин его является безжалостное истребление растительности стадами коз и других животных) уже разрушили почти сплошной естественный почвенный покров, и теперь уже трудно восстановить тип почвы здесь. По описанию E. del Villar, в Кастилии и в других частях Пиренейского полуострова очень распространены вторичные светлые, малогумусные, большей частью скелетные почвы, называемые здесь „calvero“. Другой характерной для Иберийского полуострова группой почв являются, по описанию того же автора, светлокаштановые почвы сухих ксерофильных лесов („сухие буроземы“), причем del Villar не считает правильным сближение этих почв со светлокаштановыми почвами сухих степей (32 и 33).

Интересно, что в Калифорнии, отчасти близкой по климату к Средиземноморским странам, судя по описаниям американских почвоведов и по нашим беглым наблюдениям во время экскурсии I Международного конгресса почвоведов в 1927 году, также некоторые почвы напоминают эти „сухие буроземы“ или почвы южного берега Крыма.

Удастся ли распутать все эти сложные соотношения и найти действительно „климатические типы“ почв этих стран, покажет будущее. Здесь, думается нам, тщательные сравнительные исследования и осторожный анализ фактов еще многое могут раскрыть.

Вопрос о буроземах интересует многих почвоведов, и он поставлен теперь на повестку ближайшей международной конференции по номенклатуре и классификации почв, созываемой в мае этого года в Данциге.

Из новейшей литературы о буроземах.

1) С. А. Яковлев. Почвы и грунты по линии Армавир-Туапсинской ж. д. 1914; 2) Я. Я. Витынь. Почвы района табачных плантаций в Кубанской обл. и на Черноморском побережье Кавказа. 1914; 3) E. Ramann. Bodenbildung und Bodeneinteilung. 1918; 4) С. А. Захаров. О главных итогах и основных проблемах изучения почв Грузии. 1924; 5) R. Lang. Verwitterung und Bodenbildung als Einführung in die Bodenkunde. 1920; 6) R. Lang. Ueber die Bildung von Roterde und Laterit. Actes de la IV Conf. Int. de Pédologie. Vol. II, 1926; 7) К. Д. Глинка. Дисперсные системы в почве. 1924; 8) К. Д. Глинка. Конфе-

решения III комиссии Международного об-ва почвоведов в Венгрии. Почвоведение, 1926, № 3—4; 9) С. С. Неуструев. Опыт классификации почвообразовательных процессов в связи с генезисом почв. Изв. Геогр. инст., VI, 1926; 10) Я. Н. Афанасьев. О почвах Чехословакии. Почвов., 1926, № 2; 11) Alfred Meyer. Ueber einige Zusammenhänge zwischen Klima und Boden in Europa. Chemie der Erde, 1926, B. II, H. 3; 12) G. Wiegner. Dispersoidchemie und Bodenkunde. Actes de la IV Conférence Int. de Pédologie. Vol. I, Rome, 1926; 13) G. Wiegner. Neuere Bodenuntersuchungen in der Schweiz. Schweizer. Landw. Monatshefte, 1927; 14) K. Lundblad. Ett bidrag till kännedomen af brunjords eller mulljordstypen egenskaper och degeneration i Södra Sverige. Medd. fr. Statens Skogsförsökanst., XXI, 1924; 15) O. Tamm. Om berggrundens inverkan på Skogsmarken. Med. Special Studier inom Varmlands hyperit trakter. Там же, XVIII, 1921, p. 105—159; 16) Д. Г. Виленский. О красноземовидных почвах южного берега Крыма. Бюлл. почвовед., 1926, № 7; 17) H. Harrasowitz. Studien über mittel- und südeuropäische Verwitterung. Geol. Rundschau, 1926; 18) M. Baldwin. The grey-brown podsollic soils of the eastern United States. Proceed. and papers of the I Int. Congr. of Soil Science, Vol. IV, 1928; 19) В. В. Акимцев. Почвы Талыша. 1927; 20) В. В. Акимцев. Почвы Малой Чечни. 1928; 21) В. В. Акимцев. Почвы Ганджинского района.

1928; 22) H. Stremme. Allgemeine Bodenkarte Europas, 1927; 23) B. Frosterus (réd.). Quatrième Commission pour la nomenclature et la classification des sols. Commission pour l'Europe. Hells., 1924; 24) L. Smolik. Pedomie hlavnich typu moravskych pud. 1928; 25) C. Marbut. A scheme for soil classification. Proc. and papers I. Int. Congress of Soil Science, IV, 1928; 26) W. Agafonoff. Les types des sols de France. Soil Research. Suppl. to the Proc. Int. Soc. of Soil. Soil Science, 1928, 1, 2; 27) И. И. Антипов-Каратаев и М. А. Антонова. Почвы Никитского сада. Сообщ. Отд. Почвов. ГИОА, в. 4 (печатается); 28) Л. И. Прасолов. О работах Крымской почвенной экспедиции. Отчеты Академии Наук за 1926, 27 и 28 гг.; 29) Л. И. Прасолов. О буроземах Крыма и Кавказа 1928 (печатается в Юбилейн. сборнике Г. Н. Высоцкого); 30) Л. И. Прасолов. Почвенная карта Европейской части СССР. Природа, 1927, № 9; 31) Л. И. Прасолов. Всемирная почвенная карта К. Д. Глинки. Природа, 1928, № 6; 32) Alonzo de Hera. Die Verteilung der landwirtschaftlichen Hauptbodenarten und die Bodentypen in Spanien. Die Ernährung der Pflanze, 1927, 4; 33) E. del Villar. Espana en el mapa internacional de suelos. Boletín de agricultura technica y economica, VIII, 1927; 34) A. Reiffenberg. Die Entstehung der Mediterran-Roterde (Terra rossa). Kolloidchemische Beihefte, XXVIII, 1929.

Эволюция как органический рост.

Проф. Д. Н. Соболев.

Органический рост и его поле.

Основное свойство живого, определяющее автономную область жизни среди неживой природы, есть органический рост, т. е. образование, повышение квалификации, увеличение количества и конденсация живого вещества, сопровождающиеся накоплением и конденсацией энергии, возрастанием мощности органических установок и соответственным повышением степени их оборудованности и усложнением конструкций.

Общую всем этим проявлениям органического роста является их автономность, т. е. тенденция к созданию равновесных систем, неустойчивых в поле окружающей среды и удерживающих в ней свое равновесие внутренней живой энергией, наподобие равновесия вращающегося волчка. Хорошей моделью сохранения неустойчивого во внешнем поле равновесия живой системы внутренними силами организма может служить живое человеческое тело, легко держащееся в вертикальном положении, тогда как труп поставить на

ноги нельзя. Организмы есть сложные и усложняющиеся — растущие и синтезирующиеся — системы, самосохраняющиеся в среде вследствие присущей им в высокой степени способности к саморегуляции (Ф. Гендерсон).

В. И. Вернадский говорит о свойственном живым организмам особом термодинамическом поле, обладающем иными параметрами, чем те, которые характеризуют среду их обитания: организмы удерживают свою температуру в среде другой температуры, имеют свое внутреннее давление. Они обособлены в среде обитания, и ее термодинамическое поле определяет лишь область существования автономных живых систем, но не их внутреннее поле. В отношении температуры, щелочной реакции, концентрации растворов организм высшего теплокровного животного отрегулирован лучше, чем океан — наиболее совершенно урегулированная во всех этих отношениях среда жизни (Гендерсон). Организмы могут регулировать свой вес в среде. Законы их притяжения (соединение) и отталкивания (деление,

размножение) проявляются одинаково как в поле земного тяготения, так и вне его, в поле молекулярных сил, в котором обретаются самые мелкие из организмов, и следовательно не тождественны ни с законами тяготения, ни с законами химического сродства.

Организм растет и накапливает живое вещество, воссоздавая его из продуктов его же распада, которые он собирает и ассимилирует, извлекая их из их разбавленных растворов, а не из пересыщенных, как растущий кристалл (Леб), — он их концентрирует. Роль организмов как концентраторов многих биогенных химических элементов, находящихся в среде обитания в виде сильно, иногда чрезвычайно разбавленных растворов или в состоянии рассеяния, выяснена В. И. Вернадским. Концентрацией организмы создают формы нахождения биогенных элементов и органических веществ, отличные от форм их равновесия во внешней среде. Так, напр., в некоторых областях моря известковые скелеты, создаваемые здесь организмами, после их смерти подвергаются растворению.

С химической точки зрения автономность явлений жизни проявляется в том, что в организмах образуются химические соединения, обычно не получающиеся вне их в обычных условиях косной среды, неустойчивые в ее термодинамическом поле, разлагающиеся здесь с освобождением накопленной энергии (Вернадский). Старая химия была права, объединив эти соединения под именем органических, так как они в настоящее время на земной поверхности, в среде жизни, повидимому, действительно не создаются неорганическим путем, и этого совсем не опровергает синтез некоторых из них, осуществленный в лаборатории, так как и здесь он произведен организмом.

В самом организме живое вещество существует и растет в условиях, при которых мертвое органическое вещество разлагается — „переваривается“. Наши пищеварительные органы не переваривают собственных живых тканей, и в них, да и вообще в теле организмов, существуют другие живые организмы, мертвые ткани которых подвергаются распаду.

Конденсация организмами энергии находит свое выражение в том, что геохимическая энергия живого вещества всегда больше энергии равной ему массы косной материи в среде жизни. Живое вещество меньшей массы обладает большей геохимической энергией, чем большая масса

природного газа, безжизненной воды, любой горной породы обычной для земной поверхности температуры и давления (Вернадский).

В мертвой материи на земной поверхности геохимические реакции обычно протекают энтропически и приводят к образованию устойчивых систем, не могущих при данной обстановке произвести дальнейшую работу. Уголь, водород и их соединения, реагируя с свободным кислородом, „горят“, переводя потенциальную энергию системы в кинетическую, „рассеивают“ ее, деградируют и дают неспособные к дальнейшему горению, отработавшие системы: CO_2 и H_2O .

В живом веществе, наряду с энтропическими, совершаются просэргатические (Соболев) реакции, обращающие изображенный процесс, воссоздающие из устойчивых и косных систем системы неустойчивые и действенные. Работой солнечного луча в живом веществе, и только в нем, свободный кислород снова отщепляется от угля, угольной кислоты и от водорода воды, чем восстанавливается деградированная горением потенциальная энергия системы. Эта реакция служит исходным моментом синтеза сложных и богатых энергией — „горючих“ — органических соединений, создаваемых из продуктов их распада, в конечном счете между прочим и существенно из конечных продуктов горения органического вещества — углекислоты и воды. „Сущность образования живого вещества заключается в синтетических процессах, ведущих к появлению белковых и нуклеиновых веществ, а также жиров и углеводов клетки, образующихся из продуктов их расщепления“ (Леб).

Органический синтез от углекислоты, воды и аммонийных солей идет через относительно более простые сахара к жирным кислотам и к аминокислотам, из которых строятся наиболее сложные органические соединения — белки, являющиеся и наименее устойчивыми вне жизни, тогда как сахара и жиры более стойки. Запас энергии, связываемой этими веществами, растет от углеводов (3.7 — 4.2 калории на грамм) к белковым веществам (5 — 6 калорий) и жирам (9.2 — 9.5 калорий), являющимся особенно портативными скоплениями энергии.

Исследованиями С. Л. Иванова установлено, что как в онтогенезе, так и в филогенезе растений наблюдается переход от насыщенных или наименее ненасыщенных жирных кислот к наиболее не-

насыщенным (цит. по Бергу), отличающимся большей активностью к кислороду, благодаря которой непредельные кислоты потребляются в процессе дыхания легче и скорее предельных. Так как высококалорийные жиры являются прекрасным запасным фондом энергии, необходимой на производство органической работы, то накопление в организмах ненасыщенных жирных кислот должно, очевидно, повышать активность их жизненных процессов. (Цит. по Н. Н. Иванову).

И в отношении белков не исключена возможность, что более стойкая микоплазма (Мережковский), из которой состоит и ядерный хроматин, исторически предшествовала менее устойчивой амеплазме.

Органические процессы идут в живом веществе определенной структуры и сами сопровождаются изменением размеров, формы и расположения частей живой системы, величины, формы и конституции самих живых систем. Специфическая форма присуща каждому живому веществу и служит внешним, морфологическим, выражением автономности жизни. В одной и той же среде, в одинаковом внешнем термодинамическом поле органические формы не тождественны с формами равновесия мертвых механических систем той же консистенции и такой же массы. Не деформированная механически, свободная живая клетка обычно имеет неправильную форму, обладающую большей удельной поверхностью, чем капля — равновесная форма малых масс жидких и полужидких тел на земной поверхности. Так как шаровая форма капли обусловлена поверхностным натяжением жидкости, которое, конечно, действует и в живом существе, то очевидно, что внутренняя энергия одноклеточного организма, поскольку она проявляется в его форме, должна преодолевать поверхностную энергию — энергию поверхностного натяжения. В живой природе круглая или овальная форма встречается при понижении жизнедеятельности, как явление патологическое (Мильман), а также у покоящихся живых систем, напр., у яиц или инцистирующихся клеток, и на низших ступенях жизни (кокки). Еще нагляднее проявляется специфичность и автономия формы у высших организмов. В тождественных и неизменных условиях различные живые системы, напр., яйца различных видов птиц в одном и том же термостате, меняют свою форму и при этом формообразуют различно и вполне

специфично. Одинаковые же живые системы и при различных условиях существования стремятся сохранить одинаковую форму.

Нельзя требовать более ясных доказательств автономности органической формы в отношении внешней среды. Каждая живая система уже при начале формообразующего процесса в ней, равно как и в последующие его моменты, содержит в потенциальном виде ту цепь последовательно сменяющихся форм, через которую она потом проходит: она несет в себе, помимо действительной, потенциальную и притом специфическую, т. е. ей одной свойственную, а стало быть ею и предопределяемую, т. е. автономную, форму, переходящую в состояние действительной в процессе морфогенеза.

Формообразующие процессы в живом веществе осуществляются при посредстве органического роста. Плановость формообразования есть результат планомерного роста. Она заставляет К. Бернара допустить в каждой живой системе существование специфической „направляющей силы“, а я бы предпочел сказать — особых направляющих роста, совокупность которых составляет поле органического роста. Оно есть не только подходящая форма выражения необходимого нам биологического понятия, но, вопреки К. Бернару, и постижимая научная реальность. Свойства „эмбрионального поля“, как показал Гурвич, поддаются изучению, а открытые им „митогенетические лучи“, исходящие из растущего корешка и стимулирующие деление клеток в чужой и своей ткани, оказались тождественными с ультрафиолетовыми лучами из области спектра около 2000 онгстрем. Вполне вероятно, что это — единственные органические излучения.

О существовании химических и нервных регуляторов морфогенеза мы хорошо знаем.

Таким образом, некоторые слагаемые органического поля нам известны, и если общий их сложный переплет нам все еще неясен, то это легко объясняется необычайной сложностью явления и малой исследованностью поля. Не наша задача пытаться разобраться в этой сложности, но для нас важно отметить возможность аналогии ¹ живого поля каждого организма с пользующимися широким

¹ Которая, конечно, не претендует на доказательство тождественности.

признанием моделями физических явлений. Так, по современным воззрениям, электричество является проявлением вихревого движения. Молекулярное притяжение, сила тяжести, словом — всеобщее притяжение, может рассматриваться как следствие этого движения. Заряженные электричеством частицы служат для других центрами притяжения или отталкивания, т. е. способны определять их движения (ср. Перье). Каждый атом вещества представляет собою вихрь положительно и отрицательно заряженных частиц.

Но еще Кювье рассматривал жизнь как вихрь молекул. „Жизнь — это вихрь, несущийся с большей или меньшей скоростью, более или менее сложный, постоянный в отношении направления своего движения и в своем движении постоянно увлекающий с собой одни и те же молекулы. В этом вихре отдельные молекулы материи являются лишь временными гостями: они непрерывно появляются в нем и исчезают из него“. „Элементы внешней среды постоянно проникают внутрь; вместе с тем они постоянно вырываются изнутри наружу. Все части находятся в постоянном вихре, и это движение является существенным, основным условием процесса. Это движение нельзя остановить надолго, не прекратив его навсегда“. „Жизнь — это вихрь, направление которого, несмотря на всю его сложность, остается постоянным. Так же постоянны и виды увлекаемых молекул, но индивидуальные молекулы вечно сменяются... Отсюда форма этих тел является более существенной, чем их материя“. (Цит. по Гендерсону).

Всякая живая система есть сложный, т. е. состоящий из большого числа частных вихрей, саморегулирующийся вихрь, проявляющий силы притяжения и отталкивания, стремящийся сохранить постоянным „направление своего движения“, но в то же время склонный вовлекать в свой круговорот увеличивающиеся количества материи и энергии, т. е. способный к росту. Его форма определяется его движением, т. е. траекторией и скоростью его составляющих, движущихся по направляющим его поля. Сеть направляющих, характеризующая общее поле, составляющееся путем сложения и взаимодействия частных полей, без сомнения должна давать очень сложную и запутанную картину, но уже и теперь в ней подмечены некоторые правильности, рождающие надежду, что в будущем нам удастся ее понять. Во всяком случае, самый факт

наличия особого поля жизни в настоящее время едва ли можно подвергать сомнению, и лишь суеверная боязнь духов и привидений мешает некоторым современным естествоиспытателям его признать.

Подобно тому как проградация живого вещества ведет к образованию нестойких органических соединений из более устойчивых, а проградация энергии превращает более устойчивые равновесия в менее устойчивые, точно так же и проградация формы преобразует системы, морфологически более устойчивые во времени, более уравновешенные во внешней среде, в менее устойчивые органические формы, более автономные в отношении внешней среды, менее от нее непосредственно зависящие, но чуткие к исходящим из нее влияниям.

Морфологическая проградация проявляется в увеличении массы и размеров живой системы с соответственным уменьшением ее удельной наружной поверхности, т. е. поверхности непосредственного соприкосновения со средою жизни; в увеличении числа живых систем путем размножения; в уменьшении степени дисперсности живых систем путем кооперирования малых систем в системы высшего порядка и увеличения числа этих подчиненных, более простых систем, т. е. составных частей сложной системы; в связанном с этим усложнении организации, дифференцировании частей и органов; в перемещении внутрь организма важнейших жизненных органов, питающих рост и им управляющих, а также опорных и в усиленном разрастании внутренних поверхностей по сравнению с наружной; в образовании изолирующих оболочек, защищающих внутренние органы и всю живую систему от непосредственного воздействия внешней среды, и в выработке специальных путей для посредственных сношений с внешним миром; в формировании и укреплении внутренних аппаратов, регулирующих ход жизненных процессов и позволяющих сложной морфологической постройке удержать ее неустойчивое равновесие во внешней среде; в выработке органов активного отношения к среде.

Процесс морфологической проградации автономен. Он не производится прямым воздействием на организм внешней среды, которое, напротив, видимо кладет ему пределы. Органический рост протекает наиболее успешно в условиях изоляции от внешней среды. В общем, чем

лучше и длительнее изоляция растущего организма, тем дольше продолжается его индивидуальный органический рост, тем значительнее его морфологические достижения. Оболочки яйца и плода, увеличение количества питательного желтка, высиживание, внутреннее развитие и удлинение его продолжительности, млекопитание — все это средства изоляции зародыша от среды, обеспечивающие ему морфологическое преуспеяние. Не составляют исключения и культурные успехи человечества, так как они растут пропорционально длительности забот взрослых о подрастающем поколении: чем позднее оно „вступает в жизнь“, чем дольше находится в состоянии родителей или общества в состоянии подготовки к жизни — „ученья“, тем дольше продолжается его культурный рост, тем выше культурный уровень расы. Наивысшие же культурные достижения получаются там, где часть членов общества на всю жизнь освобождается от житейских забот для того, чтобы они могли весь свой век учиться и культурно расти. Наоборот, организмы, не обеспечивающие своим зародышам или молодежи должной изоляции, не поднимаются на высшие морфологические ступени.

Органическая проградация — не следствие влияний среды, а скорее — процесс преодоления ставимых средою препятствий органическому росту, и это преодоление может производиться только работой и через работу.

Рост и работа. Жизнь и смерть

Возрождение энергии и органический синтез в живом веществе производятся работой, совершающейся за счет энергии энтропических процессов, и происходят обычно при участии (отщепленного от угля) свободного кислорода и обусловливаемого им горения: „к сгоранию сводится сущность всех жизненных проявлений организма“ (Мильман). При недостатке кислорода и остановке окислительных процессов, поставляющих свободную энергию, органический синтез сменяется самопотреблением — самоперевариванием, или автолизом живого вещества, гидролитическими реакциями и смертью (Леб).

Смерть — обязательный конец индивидуальной жизни и, повидимому, неизбежное следствие жизни и органического роста: „жизнь вызывает смерть“, „организм умирает оттого, что растет“ (Мильман).

Однако индивидуальная смерть не есть прекращение жизни, а лишь возврат к истокам новой жизни, нового жизненного синтеза, хотя бы и в рамках иной живой системы. С другой стороны, и в индивидуальном бытии смерть отнюдь не появляется лишь в его конце, чтобы положить предел жизни, но сопутствует ей с самого ее начала, постоянно сопровождая органический рост: „в периоде роста целые группы клеток погибают, при метаморфозе насекомых происходит гибель органов, из которых некоторые после улучшения условий питания возрождаются, а другие исчезают навсегда, зрячие куколки становятся слепыми, конечности у некоторых пресмыкающихся исчезают, у позвоночных атрофируется спинная струна, зубная железа и т. д.“ (Мильман).

Уже Клод Бернар принимал наличие в живом веществе двух противоположных родов процессов: явлений жизненного творчества, или органического синтеза, и явлений смерти, или органического разрушения. Вообще можно сказать, что все процессы диссимиляции и распада, потребления и растраты ранее накопленного организмом вещего и энергетического фонда, самый процесс горения, служащий источником энергии для жизни, короче — все процессы энтропические, деградирующие органическое вещество и энергию живой системы и ее форму, общие у живого вещества с мертвой материей, действуют в направлении превращения первого во вторую (дыхание переводит органическое вещество в H_2O и CO_2) и потому могут быть названы смертными, или летальными. В противоположность этому, процессы просэргатические, или процессы проградации живого вещества, энергии и формы, — превращение работы в потенцию организма и ее конденсация, накопление энергии и живого вещества, повышение организации — характерные для жизни и не типичные для мертвой материи, можно назвать жизненными, или витальными.

Если все эти морфологические изменения обозначим именем морфогенеза, или морфогенической эволюции в широком смысле слова, — тогда те из них, которые протекают в витальном, или просэргатическом направлении, и соответствуют положительному органическому росту, будут представлять положительный, или проградативный, морфогенез, прямое, иначе прогрессивное развитие, или эволюцию

в собственном смысле слова, а те морфологические перемены, в которых находят свое выражение летальные процессы и отрицательный органический рост, или убыль, составят отрицательный, дегративный морфогенез — обратное, или регрессивное развитие, т. е. обращенную вспять эволюцию,

Органический рост происходит только потому и только тогда, когда в организме витальные процессы берут перевес над летальными. „Различие между жизнью и смертью... скорее всего... заключается в преобладании синтетических процессов над гидролитическими“ (Леб).

Энергия органического роста определяется интенсивностью ассимиляции и диссимиляции, так как рост есть двусторонний процесс, в котором ассимиляция преобладает над диссимиляцией (Малигонов), но без нее не происходит. Воспринимаемые организмами в виде пищи сложные органические соединения сперва подвергаются перевариванию, т. е. расщеплению на более простые составные части, которые затем и ассимилируются, служа материалом для органического синтеза.

Перевес в организме диссимиляции над ассимиляцией превращает рост в убыль. Интенсивность ассимилирующей способности организма и скорость его роста падает с возрастом, начиная с первых моментов развития. К зрелому возрасту рост и убыль приблизительно выравниваются, а в старости убыль начинает превосходить рост. Вместе с тем, происходит химическая деграция организма: повышение зольности, уменьшение количества живой протоплазмы, жировое перерождение тканей, замена нестойкого, способного окисляться белка более стойкими соединениями — падение окислительной способности организма (Мильман). И филогенетически накопление в организме инертных, неспособных к реакциям обмена и к образованию новых соединений комплексов, напр., алкалоидов, терпенов, служит, по А. Б. Благовещенскому, признаком дряхлеющих групп.

В пределах ассимилирующей способности организма и в его поле органический рост является функцией питания в самом широком смысле этого слова, т. е. питания материального (минерального, водного, газового, органического) и энергетического. Как процесс просэргатический, он может совершаться только за счет этой внешней субстанции, даваемой средою.

В накоплении, сопровождающем рост, сказывается действие подмеченного Бэрмом принципа присущей жизни экономии вещества: жизнь бережлива в тратах захваченного вещества и неохотно отдает его назад. Бережливость проявляет как отдельный организм, в котором каждый вошедший в него элемент проходит через длинный ряд соединений, прежде чем выйдет из него, так еще более наглядно и вся совокупность жизни на земле. „Атомы, вошедшие в какую-нибудь форму живого вещества, захваченные единым жизненным вихрем, с трудом возвращаются... назад в косную материю“ (Вернадский). Большая часть атомов, раз попав в жизненный круговорот, никогда из него не выходит.

С другой стороны, в росте проявляет себя установленная еще Ламарком и принимаемая Ру и его школой законность, которую можно назвать принципом экономии работы. Всякий организм или его часть, а также, конечно, и совокупность организмов, функционируя витально, потребляют энергии и материалов несколько больше, чем это им необходимо для производимой ими работы, т. е. работу возмещают среде меньше, чем от нее получают. Накопление этой остаточной или сэкономленной работы (в конечном счете работы солнечного луча) и составляет сущность и основу органического роста.

Значение работы, или функционального упражнения, для роста органов достаточно выяснено школою Ру. Многочисленные факты указывают, что работающие органы не только увеличиваются сильнее малодетельных при достаточном питании, но и при голодании менее их теряют в весе, перебивая у них пищу.¹ Интересно, что и рост организмов в целом стимулируется работой. Опыты Кюльбса и Бербериха с собаками и свиньями и Мальсбурга с кроликами обнаружили, что животные, которые во время роста находятся в движении, оказываются более рослыми, чем остающиеся в покое,

¹ Приводимые некоторыми авторами, например А. А. Малигоновым, отклонения от этого правила, думается, не колеблют общего значения принципа, а свидетельствуют лишь о том, что, кроме него, на рост могут оказывать влияние и другие факторы, стимулирующие или же угнетающие ассимиляцию и даже вызывающие обращение роста. Затем, несомненно, что в реальной обстановке, предоставляемой организмом, рост стимулируется повышением работы лишь до известного предела: работа „через силу“, т. е. переутомление, неблагоприятна для органа.

ряд органов их и тканей развивается значительно лучше, давая весовое превышение на 15%—48% по сравнению с соответственными органами малоподвижных животных. (Цит. по Малигонову).

Экономические мотивы роста, вероятнее всего, сводятся к зависимости поступлений и трат организма от его объема и поверхности. Крупные организмы обладают меньшей удельной поверхностью, чем мелкие, так как объем растет в кубе, когда поверхность увеличивается в квадрате. Питание, хотя оно у простейших и совершается через наружную поверхность, должно обслуживать всю массу живого вещества, так что в оптимальных условиях усвоение может быть пропорциональным объему, тогда как отдача энергии среде происходит через наружную поверхность и, повидимому, ей пропорциональна или во всяком случае более согласована с ней, чем с объемом.

Цунц устанавливает, что работа, затрачиваемая животными на передвижение тела, пропорциональна не весу животного, а его поверхности. В то же время обмен веществ в покое возрастает параллельно обычному количеству работы, производимой животным за сутки. Поэтому общий обмен веществ стоит в зависимости от затрачиваемой организмом работы, т. е. от поверхности тела животного. (Цит. по Малигонову). Наблюдениями (Бергман, Рубнер, Дурин и др.) действительно доказано, что общий обмен веществ, пищевая потребность и расход тепла приблизительно пропорциональны поверхности организма.

Таким образом, всякая живая система, работающая при полной способности и возможностях ассимиляции, усвая соразмерно объему и расходуя пропорционально поверхности, неизбежно будет расти, и тем энергичнее, чем больше она работает, чем она оборотистее или жизнедеятельнее. При этом должна расти и ее мощность, т. е. количество внутренней энергии, приходящееся на единицу ее поверхности.

Если бы с течением роста такие условия работы могли сохраняться неизменными, рост мог бы продолжаться неопределенно долго. В действительности рост сам создает себе препятствия. Еще Спенсер, а за ним Ферворн отмечали, что у одноклеточных, питающихся через наружную поверхность, по мере их роста, т. е. уменьшения удельной поверхности, ухудшаются условия доставки пищи

внутренним частям клетки. Вследствие этого темп роста неизменно будет замедляться, и когда внутреннее потребление упадет до прожиточного минимума, т. е., согласно сказанному, сделается пропорциональным поверхности, дальнейший рост прекратится, объем стабилизируется. У многоклеточных это наступает тогда, когда внутренние питающие поверхности организма, при увеличении его размеров, станут поставлять пищу в рационах, пропорциональных поверхности тела.¹ В этом, по всей вероятности, и надо искать ключа к разъяснению недоумения Гесслина, который нашел, что хотя тело животного устроено так, что функции сердца, кишек и легких растут пропорционально поверхности тела, пропорционально этой величине растет и пищевая потребность и обмен при движении, „однако, различие обмена детей, взрослых и старых людей зависит от пока по своему существу неизвестного различия в клеточной протоплазме молодых и старых людей“. (Цит. по Мильману). Это различие сводится к понижению с возрастом ассимиляционных возможностей организма. Из данных Мильмана, касающихся выделения азота и серы, видно, что для различных возрастов обмен веществ не пропорционален поверхности, но на единицу поверхности оказывается наибольшим у детей, уменьшается и надолго стабилизируется в среднем возрасте и еще дальше падает у стариков. Точно так же падает и стабилизируется с возрастом и потребление на единицу веса. Цифры, собранные Мильманом из работ Камерера, Рубнера, Форстера, показывают потребление на килограмм веса у детей в возрасте 1 года 100 больших калорий, в возрасте 2—10 лет от 77 до 59 кал., в возрасте 11—14 лет 56—47 кал., а затем, начиная с 15 лет и до глубокой старости — почти стабильное потребление, колеблющееся от 42.5 до 36.7 кал. на кг. Мильман, впрочем, полагает, что для старческого возраста цифры потребления преувеличены благодаря особенностям методов исчисления и в действительности несколько меньше. Именно, исчисления исходят из предположения, что старый человек все потребляет, что принимает с пищей, на самом же деле он выделяет больше, чем принимает,

¹ Так, раннее замедление и остановка роста кишечника в постэмбриональный период неизбежно должны повести и к остановке роста всего организма.

именно — часть собственного тела, чем и объясняется потеря веса в старости.

Убыль, сменяющая рост, может быть объяснена голоданием организма, работой за свой собственный счет, потреблением ранее накопленных запасов, независимо от того, происходит ли голодание от недостаточной поставки питательной субстанции, или от понижения способности ее усваивать. Если усвоение пищи организмом по каким-бы то ни было причинам становится ниже прожиточного минимума, необходимого для покрытия внешних трат, наступает самопоедание организма, ведущее к замене роста убылью.

Состояние голодания характеризуется тем, что потребность внутренних частей в пище оказывается недосыщенной, и поэтому именно она, т. е. внутреннее потребление, а не траты организма на внешнюю работу, определяет в первую очередь его общую пищевую потребность. У голодающих организмов потребление становится пропорциональным уже не поверхности, а скорее объему тела, правильнее — массе его живых клеток (Рубнер, Малигонов, Фойт. Цит. по Малигонову). Вместе с этим экономическая выгодность наличной удельной поверхности утрачивается, энергетическая мощность на единицу отграничительной поверхности, активной по отношению к среде, более не растет, а падает, ценность общей для всех частей целого внешней границы понижается, а так как она у организмов не есть только математическая величина, но материальная, обычно более плотная, чем внутренние части, оболочка, не способная сокращаться сообразно с убылью массы, она для последней может оказаться вообще несоразмерно большою, обременительною для ослабевшей организменной кооперации; теряется смысл совместного существования частей, заключающийся в экономичности совместной внешней работы, а в связи с этим ослабляются и связующие узы целого, распределяющего потребление сообразно с потребностями общей работы; автономные тенденции, никогда не чуждые частям, не встречая достаточного отпора со стороны целого, усиливаются; части, питающиеся теперь за счет не внешней, а внутренней среды, начинают относиться к ней как к внешней, т. е. проявляют склонность к выработке своих собственных внешних границ; слаженность живой системы становится менее совершенною, она приходит в расстройство,

и в конце-концов, если к тому нет каких-либо препятствий, распадается, или же, если этого не происходит, вся целиком погибает.

Всякая живая система растет только до известного предела, как это отчетливо наблюдается на одноклеточных организмах и на клетках многоклеточного. „Достигнув известного объема, клетка либо начинает уменьшаться, перерождаться и гибнет, либо она делится на две дочерные клетки и снова растет“ (Мильман). При первом исходе роста, как обнаружил, напр., Мопс на инфузориях, старческие изменения состоят в постепенном уменьшении величины животного, атрофии некоторых органов, сморщивании тела, в появлении уродливых форм, наконец, в перерождении ядра, после чего культура гибнет. Гертвиг показал, что эти изменения походят на те, какие происходят при голодании, хотя они наблюдаются и при обильной пище, причем периоды процветания культур чередуется с периодами угнетения. Но и при другом исходе роста клетки, при ее делении, помимо других регрессивных явлений, наблюдаемых у делящихся клеток, рост обязательно сменяется убылью, и суммарная величина обеих дочерных клеток в момент их образования меньше массы материнской клетки перед началом ее деления.¹ Деление клетки не только регрессивно в отношении роста, но и не обязательно сопровождается дальнейшим ростом, которому оно обычно предшествует. И предшествующий непрямому делению кариокинетический процесс, хотя он и является залогом будущего роста, „сам по себе дегенеративен и часто не заканчивается размножением, а смертью клетки“ (Мильман). Он сопровождается уменьшением количества хроматина и превращением хроматина в менее растворимые, более стойкие вещества (по Ружичка — в пластин), по своим жизненным свойствам более низкого порядка, чем сам хроматин. „Таким образом, несмотря на то, что в участке, где находятся фигуры кариокинеза, надо искать элементы прогрессивного роста, как последствие подготовительного процесса в ядре, самый этот процесс во время профазы и метафазы принадлежит к регрессивным явлениям и может быть наблюдаем не только

¹ Интересно было бы при этом определить отношение суммы поверхностей дочерных клеток к поверхности материнской клетки.

при нормальном питании, но и при голодании. Наоборот, обильное питание его задерживает" (Мильман).

Не только при делении простейших, но при росте многоклеточного организма „регресс играет такую же существенную роль, как и прогресс. Мы на каждом шагу, при каждом образовании живой структуры, одновременно видим регрессивный метаморфоз, распад". М. С. Мильман иллюстрирует это положение большим числом вполне убедительных примеров, правильнее сказать, — разбором всего онтогенетического процесса в целом и в частях. И весь жизненный цикл многоклеточного всегда заканчивается смертью, аннулирующей все индивидуальные достижения органического роста, и начинается снова *ab ovo*.

Жизнь не мыслима без умирания. Только оно, как комплекс процессов, сопровождающихся освобождением энергии, в состоянии служить источником ее для производства работы, через которую жизнь производит конденсацию энергии (так как для повышения потенциальной энергии системы приходится затрачивать работу) и накопление вещества. Обязательная смена и правильное чередование в живом веществе витальных и летальных процессов, как бы постоянное сотрудничество жизни и смерти, в котором жизнь растит жатву смерти, творит вещество и формы, способные умирать и умирающие, а смерть поставляет энергию для их созидания и возрождения; это непрерывное поправление жизнью смерти через посредство смерти — самая выразительная черта лица жизни. Она свидетельствует, что органический рост обратим до конца — вплоть до возвращения живого организма в землю, из нее же взят, — но на деле не до конца обращаем, так как процесс идет с некоторым перевесом в сторону жизни.

Этот перевес и есть органический рост — преодоление смерти путем экономии производимой за ее счет работы, путем накопления и концентрации, т. е. предохранением от рассеяния энергии, освобождающейся при летальных процессах, и ее носителя — живого вещества, которое созидается, непрерывно сгорая, множится, периодически убывая, синтезируется, постоянно распадаясь, слагается, всегда разделяясь.

Существует две основные и сопряженные формы органического роста:

1) рост через деление, или размножение, всегда предшествует и всегда завершает рост через соединение, который, в свою очередь, всегда сопровождает деление, так как все живое слагается из способных к делению и делящихся живых систем низшего порядка, образуя биосоединения, или симбиозы, различной степени сложности и прочности — от протобов (бактериофаги) до сообществ многоклеточных организмов; 2) рост через соединение — явление социальное. Смысл последнего — в экономической выгодности совместной работы. А кооперация ведет к разделению труда, что способствует дифференцировке, так как компоненты, равно работающие, неодинаково и растут. Живые слагаемые всякого организма, несмотря на свою подчиненность целому, сохраняют некоторую долю независимости. Системы органов и ткани организма обладают каждая своими скоростями роста и своим распределением этих скоростей во времени, вследствие чего и в онто- и в филогенезе „рост есть непрерывное и планомерное изменение пропорций" (Малигонов), т. е. постоянное и планомерное изменение форм. Следовательно, дефинитивная форма организма есть производное, с одной стороны, определенного типа роста, который обусловливается в первую очередь — хотя может быть и не исключительно — геновым составом организма, а с другой стороны — степени роста, т. е. предела, у которого рост останавливается. При этом в смене поколений возможен не только перерост, при котором рост потомков заходит далее роста предков, но и недорост, когда он у потомков задерживается на более ранних стадиях, чем у предков. Внешние условия, стимулируя или, напротив, задерживая рост в целом или рост частей, лишь таким образом могут влиять на форму. Тип роста может изменяться или при изменении генового состава, или вследствие коренного изменения скоростей роста и их распределения во времени для отдельных компонентов.¹

Итак, к органическому росту могут быть сведены все виды морфоорганической изменчивости, т. е. эволюция органических форм может рассматриваться просто как органический рост.

¹ Этот абзац содержит лишь перечисление положений, подлежащих более подробному развитию в дальнейших очерках.

Научные новости и заметки.

Ф И З И К А.

Рентгеноскопия газовых молекул. Рентгеноскопия одержала новую и чрезвычайно крупную по размерам победу: Дебау, с его сотрудниками Бевилогуа и Эргардтом, удалось наблюдать кольца рассеяния, производимые отдельными газовыми молекулами. Уже ранее Дебай обнаружил подобное явление в жидкостях, но тогда результат казался не вполне надежным, так как величина наблюдаемых колец могла обуславливаться не размерами молекул, а их взаимными расстояниями. В газе молекулы сравнительно очень удалены друг от друга, и это возражение отпадает: если наблюдаются кольца, то единственной структурой, их вызывающей, могут быть внутримолекулярные расстояния. Лейпцигские физики воспользовались, в качестве объекта исследования, тетрахлорметаном (а также хлороформом). При вполне симметричном, тетраэдрическом построении молекулы CCl_4 определяющим явлением расстоянием является расстояние между углами тетраэдра, по которым размещены атомы хлора. Это расстояние оказалось равным 3.3 ангстрема. Как первый шаг к исследованию внутримолекулярных расстояний, следует признать опыты Дебая и его сотрудников, создавшие новую эпоху (*Phys. Zeit.*, 1929, № 3).

Т. Кравец.

Новое явление интерференции рентгеновских лучей. Дэвиссон и Гермер, в своих знаменитых опытах с отражением электронов от кристаллов, обнаружили, что получающаяся интерференционная картина, вполне напоминающая картину отражения от того же кристалла X-лучей, обнаруживает и некоторые отличия, а именно: появляются новые пятна, которые можно объяснить как действие поверхностной решетки кристалла (в отличие от обычного действия пространственной решетки). Еще дальше изучено было это явление японцем Кикучи. Но при отражении рентгеновских лучей явление обнаружено не было, повидимому, из-за его слабой яркости по сравнению с обычной картиной Лауе. Ныне В. П. Линнику (Гос. оптический институт) удалось его обнаружить и в этой области. Для этого он подвергал кристалл таким деформациям, которые, оставляя отдельные поверхности нетронутыми, неправильно смещали эти поверхности друг относительно друга, вследствие чего пространственная решетка переставала существовать как правильная система. Тогда отчетливо проявлялся указанный поверхностный эффект. Его картина ничего общего не имеет с обычной лауевской.

Т. Кравец.

Независимость диэлектрического коэффициента диэлектриков от радиоактивного воздействия. Как давно выяснено, ионизация диэлектриков под действием различных активных лучей ведет к изменению их электростатической проводимости; кроме того, явления фосфоресценции сопровождаются изменением диэлектрического коэффициента. Естественно было искать также зависимости между значением диэлектрического коэф-

циента и состоянием ионизации. Ж. Гебан (G. Guében) пытался установить изменение электрической емкости конденсатора при освещении его лучами радия. Избранный исследователем способ учета этого предполагаемого изменения был весьма чувствителен и позволял измерить изменение диэлектрического коэффициента в конденсаторе на 0.001 его величины, если бы таковое возникло. Источником активных лучей служил в этих опытах бромистый радий, в количестве около 83 мг R. E. Испытанию подвергались 11 твердых диэлектриков: парафин, стекло, целлулоид, бакелит, орка, сплав парафина с серою, сера со следами парафина, чистая сера, белый пчелиный воск, желтый пчелиный воск и эбонит. Для каждого вещества было взято по несколько образцов, и каждый образец испытывался не менее 3 раз с различной длительностью освещения радием. Однако, несмотря на чувствительность способа и изменение условий опыта, никакого эффекта ни в одном случае не было замечено. Все испытанные вещества оказались безразличными к излучениям радия (G. Guében. *C. R. Acad. de Paris*, 1928, 26 Mars).

П. Флоренский.

Х И М И Я.

Попытки разделения изотопов хлора дестилляцией. Гримм произвел интересную по масштабу работу по разделению изотопов хлора путем фракционированной перегонки четыреххлористого углерода. Теоретически можно было ожидать, что фракции, состоящие из более легких изотопов, кипят при более низкой температуре; однако, разница в точках кипения CCl_4 , образованного из различных изотопов хлора, не превышает 10^{-3} градуса. Попытка Гримма окончилась неудачно: два опыта перегонки с $1/2$ и 2 кг CCl_4 не дали фракций, обогащенных тем или иным изотопом хлора. Тогда Гримм произвел опыт с изотопной перегонкой 60 тонн жидкого хлора. Опыт производился на Баденской анилиновой и содовой фабрике в Людвигсгафене. Первая и последняя фракции хлора были переведены в хлористый аммоний путем реакций: $Cl_2 + H_2 = 2HCl$ и $HCl + NH_3 = NH_4Cl$, и были определены плотности растворов NH_4Cl из той и другой фракции. Измерения показали, однако, что обе фракции по плотности равны и обогащения каким-либо изотопом достичь не удалось. (*Zeit. f. phys. Chemie*, Abt. B. II, 1929, p. 181—206).

О. Звягинцев.

Кристаллическая структура и плотность рейния. Ф. М. Гольдшмидт (Осло) исследовал рентгенографически препараты рейния, присланные ему супругами Ноддак, открывшими этот элемент. Препарат весил 10.9 миллиграмма и содержал рейний с примесью лишь 0.3% молибдена. Он представлял собой черный мелкий порошок высокого удельного веса. С помощью зигбановской рентгеновской трубки была исследована кристал-

лическая структура рейнния, и измерены константы кристаллической решетки. Оказалось, что рейнний по своей структуре походит на своего соседа по менделеевской системе — осмий: он кристаллизуется в гексагональной сингонии, причем длина элементарного кристаллика $a = 2,752 \pm 0,001$ ангстрем, ширина $c = 4,448 \pm 0,002$, $c : a = 1,616 \pm 0,001$. Атомный вес рейнния был определен Ноддаком в $188,71 \pm 0,25$. Зная атомный вес и константы кристаллической решетки, т. е. расстояния между атомами элемента, можно вычислить сколько атомов приходится на определенный объем вещества и определить его плотность. Это было проделано Гольдшмидтом, и оказалось, что плотность рейнния равна $21,33 \pm 0,06$. Это число стоит как-раз между числами плотности для вольфрама 19,30 и осмия 22,72, находящимися по обе стороны от рейнния в периодической системе Менделеева. Рейнний является одним из самых плотных веществ, а именно вторым по величине плотности (первый — осмий). (Zeit. f. phys. Chemie, Abt. B. II, 1929, p. 244—252).

О. Звягинцев.

Новые методы получения железа по методу доменного процесса. Как в старом левобланковском способе получения соды, так и в новейшем электролитическом, хлористоводородный газ в первом и хлор во втором являются в сущности побочными продуктами, и только принятые в свое время со стороны правительств решительные меры удерживают и до сих пор заводчика от искушения выпускать эти газы прямо в воздух, вместо того, чтобы ставить дорого стоящие газопоглотители для Cl и HCl . Поскольку же это делать приходится, изобретаются зачастую самые неожиданные применения последних. Недавно в Германии один из металлургических заводов воспользовался хлористоводородным газом для разрешения еще одним способом остро поставленной в последнее время задачи получения железа, во-первых, безуглеродистого и, во-вторых, без непосредственного воздействия как углерода, так и углеродсодержащих газов. По новому методу железная руда при высокой температуре непосредственно обрабатывается хлористоводородным газом. Получившееся хлорное железо перегоняется (302°) и далее газообразным водородом восстанавливается в чистый металл с обратной регенерацией хлористого водорода. В другом аналогичном методе обработка руды производится газообразным хлором; перегоняющееся же хлорное железо принимается прямо в воду и в дальнейшем подвергается электролизу с обратным выделением на аноде хлора. Получающееся катодное железо имеет характерное губчатое строение, аналогичное до некоторой степени пудинговому, и путем дальнейшей тигельной переплавки дает любой сорт чистого железа или стали самого высокого качества. (Ind. Eng. Chem. News Ed. VII, 1929, № 2).

Н. Б.

Металлический тантал. Мифологическое имя тантал было присвоено Экебергу вновь открытому им в 1802 году металлическому элементу, „чтобы подчеркнуть неспособность этого элемента потерять сколько-нибудь в весе даже в избытке кислоты и тем насытить эту последнюю“. Поэтому, когда столетием позднее были найдены способы сравнительно экономичного получения металла (сперва в связи с получившимся одно время широкое распространение применения тантала для нитей электриче-

ских ламп), он был сразу же предложен для замены чрезвычайно вздорожавшей платины. Действительно, во многих отношениях такая замена вполне возможна: так, в отношении сильных кислот (HCl , HNO_3 , но не HFl), он даже превосходит платину, и более того, именно в танталовых сосудах особенно удобно производить растворение в царской водке как золота, так и платины, причем кислота может смело быть доведена до точки кипения. При очень высокой температуре плавления (3100°) он в то же время обладает коэффициентом теплового расширения, лишь немного меньшим, чем у платины, что делает его, подобно последней, также чрезвычайно удобным при работе с обычными, хорошими сортами стекла. В качестве материала для электродов тантал отчасти даже превосходит платину тем, что не имеет подобно последней склонности вступать в соединение с цинком и в особенности с кадмием. В то же время механические свойства его: ковкость, тягучесть, способность к холодной механической обработке не оставляют желать ничего лучшего. В связи со всем этим металл тантал был использован теми же крупными электромеханическими фирмами (Сименс-Гальске) для ответственных врачебных (особенно зубо-врачебных) инструментов, с другой стороны, введен в химическую лабораторную практику (электроды, сосуды и реторты для кислот и проч.). К сожалению, именно в лабораторной практике быстро выяснилось, что тантал, действительно, лишь полублагородный металл с весьма большим числом слабых сторон. Несколько неожиданной для тантала, как для металла, оказалась весьма слабая сопротивляемость щелочам, даже слабым, вроде соды и буры, а затем и вообще сколько-нибудь концентрированным растворам солей. Но еще неприятнее оказалась его малая устойчивость в отношении температуры. Чрезвычайно устойчивый при температурах до 300° , тантал выше этой точки начинает терять свой благородный характер: кривые, характеризующие степень устойчивости его при этой температуре, начинают давать крутой (до 80°) излом кверху, свидетельствующий о быстро идущем разрушении металла, причем это относится в одинаковой степени как к воздуху, так и к чистым кислороду, азоту и даже водороду: все эти газы начинают жадно поглощаться танталом, причем водорода поглощается до 740 объемов в пределах температуры от красного до белого каления. К сожалению, это поглощение не просто обратимая адсорбция, как в случае палладия: результатом его является полное изменение металла и разрушение. Но все же в связи с этим для тантала за самые последние годы открылась новая обширная область применения в качестве радиоэлектродов в радиотрубках переменного тока, где он играет двойную роль, во-первых, чрезвычайно трудно плавящегося электрода, главное же — поглотителя газов, всегда остающихся в наиболее тщательно эвакуированной трубке благодаря непрерывно после запайки идущему выделению из стеклянных стенок окклюдированных газов. (Chem. Fabrik, I, 1928).

Н. Б.

О твердом спирте. Твердый спирт получил за последние годы чрезвычайно большое распространение. До последнего времени для получения его к этиловому спирту прибавлялись преимущественно различные мыла с добавкою шеллака, стеарина, жидкого стекла либо коллодия, нитро- и ацетилцеллюлозы. Главным образом такой спирт все же идет для горения, но давно уже поставлена

задача получить его и в „съедобном“ виде. Все попытки добиться этого с помощью желатина, агар-агара и тому под, до сих пор однако же не давали результатов, и только в прошлом году задача, повидимому, разрешена в Германии. Желатинирование с образованием твердого геля осуществляется либо простым растворением в кипящем спирте, либо добавкой концентрированного водного раствора щелочных и щелочноземельных солей некоторых органических эфиросерных кислот, причем в качестве органических составных частей этих эфирокислот служат ацетоновые производных различных сахаров и многоатомных спиртов, например, диацетонглюкоза, диацетонгалактоза, диацетонфруктоза и, наконец, просто ацетонглицерин. В особенности удачные результаты получены с калиевой солью α -диацетонглюкозоэфиросерной кислоты. Продукт получается вполне бесцветный, до конца растворяющийся в воде, без всякого запаха или вкуса. Во всех ожидающихся применениях такого съедобного спирта главную роль играет чрезвычайно удобная форма употребления, дозировки, хранения и транспорта: достаточно отметить превращение дозы столь употребительных аптечных tinkтур (спиртовых настоек) в таблетки, подобные хинным и пр. То же относится и к всяким кондитерским и косметическим продуктам. К сожалению, до сих пор еще недостаточно разрешена экономическая сторона вопроса, и такой твердый алкоголь все еще слишком дорог для сколько-нибудь массового его употребления. (Ind. Eng. Chem. News Ed. VI, 1928, № 20).

Н. Б.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ.

О циклах эрозии Приленского края. Такое название носит интересная статья покойного геолога А. Г. Ржонсницкого, напечатанная недавно в Бюллетене Моск. общ. испыт. природы (Отдел геолог., том VI/2, 1928, стр. 131—145). Ржонсницкий попытался главным образом на основании данных о стране к северу и к югу от среднего течения р. Лены дать представление о развитии рельефа, а также „осветить более отдаленное прошлое Сибирского материка в связи с историей р. Лены“. „Мы должны притти к заключению“, писал Ржонсницкий, „что в истории этой страны нам известно пока 4 цикла размывания, разделенных соответствующим числом поднятий... Первое основное геантиклинальное поднятие, с которого начинается континентальная история этой страны, несомненно относится к каледонской складчатости. Относительно второго, менее мощного, есть данные предполагать, что оно синхронично с системой герцинских складок. Последующие движения земной коры, в значительной мере ослабленные, носили еще характер складчатой дислокации и происходили, повидимому, в начале третичного периода, одновременно с образованием альпийских цепей. Наконец, последнее поднятие, проявившееся в форме эпигернического движения, относится к концу четвертичного периода“. Указанные выводы построены главным образом на анализе фациальных отношений в мощных толщах преимущественно пресноводных отложений страны, начиная с верхнепалеозойских. Эпохам поднятий соответствовало отложение пород грубого состава (конгломератов и др.), возникавших при разрыве горной страны, тогда как после нивелирования гор устанавливался озерный режим (или близкий к нему), наследием которого являются тонкозернистые породы (глинистые сланцы и глинистые песчаники с растительными остатками и с мощными пластами каменного угля).

В настоящий момент характерной чертой страны является общий уклон ее к северу. В пределах Патомского нагорья высоты (абсолютные) падают с юга на север от 1400 до 1000 м, далее местность падает крутым уступом (в 400—500 м) к приленской равнине, с высотами в 500—600 м. Отсюда к Вилюю падение высот идет равномернее, причем у Вилюйска мы имеем только 175 м абсолютной высоты. Вместе с абсолютными высотами к северу падают и относительные высоты: глубина долин в Патомском нагорье достигает 500—550 м, на Лене 290—320 м, а на Вилюе не более 150 м. Соответственно падению высот, по мере движения с юга на север меняется и форма долин и характер ландшафтов. В Патомском нагорье глубокие долины отличаются крутизной склонов и принимают подчас вид узких каньонов; в вершинах их развиты цирки; прекрасно выраженные террасы представлены в центральной части нагорья террасами накопления, а по окраинам—террасами размыва; реки тут отличаются большим падением и обилием порогов. „Все это указывает на переуглубление гидрографической сети, вызванное сильным понижением базиса и эрозии“. В области, занятой р. Леной и ее левыми притоками, черты, свойственные нагорью, выражены слабее; в крутостенных долинах с широким дном здесь развиты глубоко врезанные меандры и высокие (до 170 м над рекой) террасы. Менее заметны следы омолаживания гидрографической сети на севере, в бассейне Вилюя, но и здесь ясно сказывается опускание базиса эрозии: террасы с древними постлюдоценовыми отложениями поднимаются тут до 50 м над уровнем рек.

Если, однако, обратиться от долин к водораздельным пространствам, то бросается в глаза равнинный характер их в пределах всей страны: очевидно, ... первоначальной формой современного рельефа была предельная равнина, существовавшая в первую половину четвертичного периода и затем подвергшаяся преобразованию влиянием поднятия всего Сибирского материка, наиболее сильного на юге и постепенно уменьшавшегося по направлению к северу“. И лишь после указанного общего поднятия, „бывшего во вторую половину четвертичного периода и может быть продолжающегося до настоящего времени“... произошло окончательное формирование современной гидрографической сети, в том числе и долин Лены и Вилюя... „В начале четвертичного периода верхняя Лена, повидимому, соединялась с Вилюем на пространстве между устьем Жербы и устьем Илигира. Кроме того, далее к востоку существовала другая река, сопадавшая с современным течением Чары или Олекмы и Лены ниже устья Олекмы“. В отдельных членах систем названных рек произошли явления захвата и обезглавления, в связи с интенсивным поднятием на юге, в результате которых и возникла современная Лена (колениобразный изгиб Лены между ст. Жербинской и Березовской, перпендикулярный к общему ее направлению, носит следы более позднего происхождения). „Что же касается нижней части древней западной реки, то она... превратилась в самостоятельную систему Вилюя, соединяющуюся с Леной лишь далеко в низовьях“.

Свое изложение взглядов и данных покойного геолога мы можем закончить словами послесловия редакции Бюллетеня: „все написанное А. Г. Ржонсницким не только полностью сохраняет свое значение, но и продолжает быть почти таким-же новым, как и в 1917 г.“, когда была написана статья.

Н. Соколов.

ПОЧВОВЕДЕНИЕ.

Происхождение средиземноморских красноземов. Автор определяет средиземноморские красноземы следующим образом: это почвы, развитые исключительно на известняках и образовавшиеся в условиях средиземноморского климата. В них, по сравнению с материнской породой, наблюдается сильное обогащение полтораокислями и кремнеземом. По сравнению с почвами влажных стран, у красноземов сравнительно велико содержание щелочей и щелочноземельных соединений. Обогащение железом в связи с ничтожным содержанием гумуса придает средиземноморским красноземам их интенсивно красную окраску. Реакция этой почвы обычно щелочная; по механическому составу — это суглинки; иногда заключают известковые и железистые конкреции.

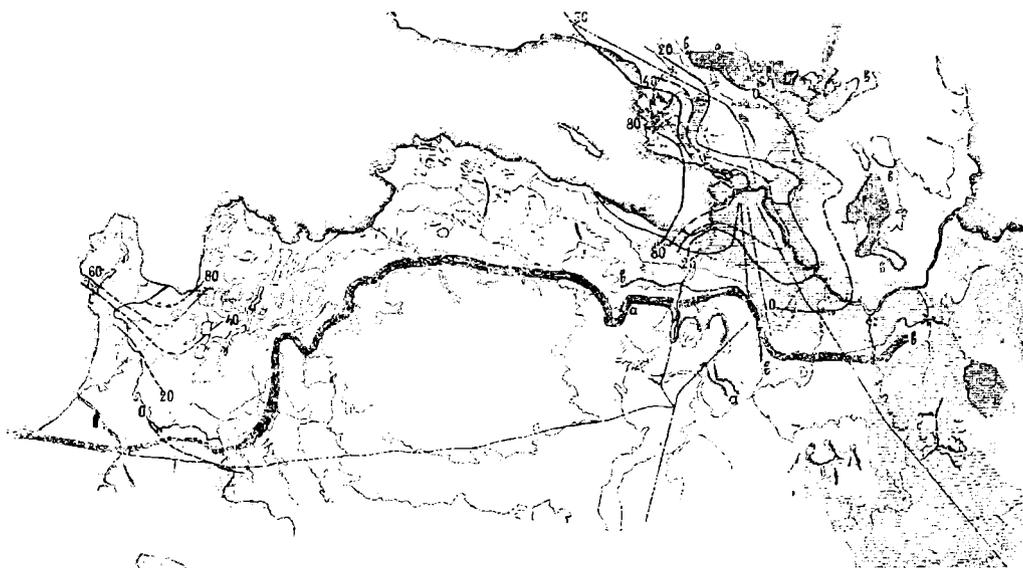
Рейфенберг предлагает новую теорию происхождения красноземов Средиземноморья, или так называемой terra rossa („красная земля“). В основу этой теории легли исследования автора в Палестине и изучение коллоидальных растворов кремниевой кислоты и металлоокисей. Разбираются также прежние теории происхождения краснозема и приводится длинный список посвященной этим почвам литературы (146 работ). Сущность новой теории заключается в следующем. Краснозем образуется при выветривании известняков в условиях смены влажных зим сухими и жаркими летними периодами, что особенно резко выражено в климате Палестины. При выветривании известняков образуются коллоиды (гидрозоли) кремнезема и окислов железа и алюминия. Золь кремнезема, содержащий некоторое количество адсорбированных щелочей, с одной стороны, способствует превра-

зал прямыми опытами над соответственными коллоидами. В летний, сухой период почвенные растворы поднимаются кверху, и вследствие испарения содержание электролитов в них увеличивается. Тогда наступает коагуляция сложных гидрозолей, причем раньше выпадают гидроокиси железа и алюминия. В условиях сухого климата Средиземноморья коагулирует в верхних горизонтах также и коллоид кремниевой кислоты, почему в terra rossa, по анализам Рейфенберга и других авторов, наблюдается накопление не только окислов R_2O_3 , но и SiO_2 . Рейфенберг считает, что его теория применима также для латеритов, в которых SiO_2 в состоянии золя может выноситься в нижние горизонты и там выпадать, образуя конкреции и корки халцедона (или других форм аморфной SiO_2). Возможно, что золь SiO_2 , как защитный коллоид, имеет значение и в других почвах. Взаимная коагуляция золей по Вигнеру, по мнению Рейфенберга, имеет меньшее значение. Характерно, что на базальтах в Палестине образуются не красноземы, а темношоколадные карбонатные почвы. (A. Reifenberg. Die Entstehung der Mediterran-Roterde (Terra rossa). Kolloidchemische Beihefte, Bd. XXVIII, N. 3 — 5, 1929, p. 55 — 147).

Л. И. Прасолов.

ГЕОЛОГИЯ.

О геохронологическом изучении ленточных отложений Северозападной области. Летом 1928 г. авторы настоящей заметки были командированы Комиссией по изучению четвертичного



Фиг. 1. Положение края ледника каждые 20 лет в районе восточной части Финского залива. Штриховка сплошная — ленточные отложения пригодные, прерывистая — непригодные для геохронологического изучения; штриховка клеткой — камовые области; черные пятна — конечные морены и озы; толстая серая полоса — уступ глинта; террасовые уступы а-а — относимые С. А. Яковлевым к Рыбному озеру и б-б — к Иольдиеву морю; горизонталь через 25 м. Масштаб около 12 км в сантиметре.

щению в коллоидные растворы, или пептизации, окислов железа и алюминия, а с другой, является защитным для их золей. То и другое автор дока-

времени при Академии Наук СССР для изучения ленточных отложений Северозападной области с геохронологической точки зрения. С этой целью

были обследованы: район, расположенный к северу от уступа глинта (фиг. 1), водораздел между Невой и Волховом, верхнее течение Волхова, бассейн оз. Ильмена, окрестности Пскова, среднее течение Свири, окрестности Петрозаводска и нижнее течение р. Вытегры.

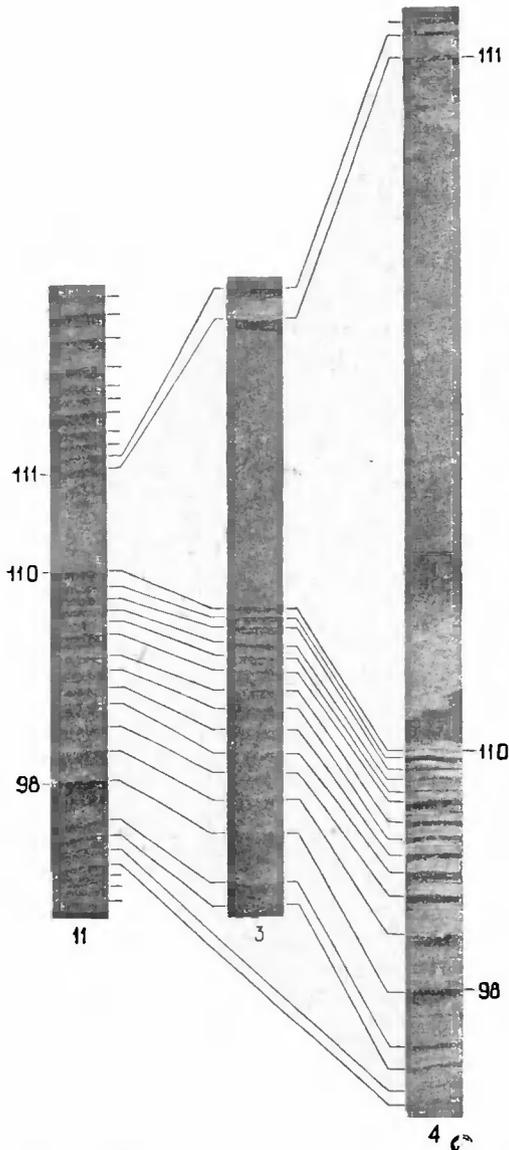
В районе к северу от уступа глинта геохронологические исследования дали вполне благоприят-

ные результаты. Так, в окрестностях Ленинграда ленточные отложения пользуются широким распространением и достигают мощности до 10 и даже более метров. Нижний горизонт (2—4 м) этой толщи обладает правильной и ясной слоистостью. Как показали исследования, здесь край ледника, отступая из района Ленинграда, образовывал язык, вдававшийся в юго-восточном направлении в по-

нижения, прилегающие к Неве (фиг. 1). Головая скорость отступления края ледника была весьма значительна, достигая 500 м в год. Таким образом, ледник освободил район от Невских порогов до западной окраины Ленинграда всего в 70—75 лет.

Слодную картину уже ранее наметил Саурамо, экскурсировавший здесь в 1925 г. (M. Sa u r a m o. Geochronologische Studien in Russland. Geol. Fö r. i Stockh. Fö r h., XLVII, 4, 1925 (1926), p. 521—523). К западу от Ленинграда на довольно значительном протяжении ленточные отложения почти отсутствуют и лишь близ нижнего течения р. Луги пользуются снова большим распространением. Здесь, как и в окрестностях Ленинграда, удалось получить чрезвычайно отчетливые коннекции и наметить положение края ледника, образовывавшего, как и в Ленинградском районе, выступ в Прилужскую низменность.

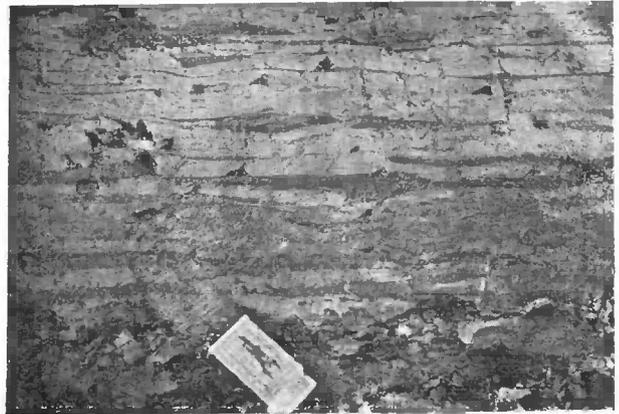
Классические ленточные отложения встречены были еще близ Петрозаводска. Во всем остальном



Фиг. 2. Коннекции в районе нижнего течения р. Луги. 11 — Пулково, 3 — Куземкино на р. Луге, 4 — Косколово. Расстояние между 11 и 3 — 22 км, (между 11 и 4 — 30 км $\frac{1}{6}$ натур. велич.).

Фот. И. И. Краснова.

ные результаты. Так, в окрестностях Ленинграда ленточные отложения пользуются широким распространением и достигают мощности до 10 и даже более метров. Нижний горизонт (2—4 м) этой толщи обладает правильной и ясной слоистостью. Как показали исследования, здесь край ледника, отступая из района Ленинграда, образовывал язык, вдававшийся в юго-восточном направлении в по-



Фиг. 3. Ленточные отложения, непригодные для геохронологического изучения. Ленты непостоянной мощности. Р. Мшага (приток р. Шелони), правый берег в 1 км ниже с. Медведь.

Фот. И. И. Краснова.

районе ленточные отложения оказались с геохронологической точки зрения непригодными: мощность лент непостоянна или ленты настолько мощны, что число их в отдельных разрезах очень невелико и недостаточно для сравнения (окрестности Новгорода, Шелонь, Мста, Свирь); в более или менее ясно слоистой толще встречаются горизонты совершенно неслоистые (окрестности Пскова, Мста, Старая Русса); иногда слоистость вообще едва заметна (местами на водоразделе Невы-Волхов и на р. Керести).

Исследованиями 1928 г. была охвачена лишь часть обширной области распространения ленточных отложений в Европейской части СССР. Есть много оснований считать, что геохронологические исследования в ряде районов, в особенности в Карелии, дадут еще много интересного.

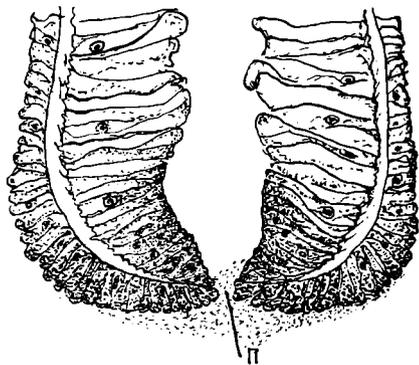
К. К. Марков и И. И. Краснов.

ЗООЛОГИЯ.

Аборальная пора у гидры. Широко распространено мнение, что гидра имеет одно отверстие на оральном конце тела, „рот“, окруженный щупальцами; аборальный же конец гидры является слепым, им гидра прикрепляется к субстрату. Та-

ким образом, гидру принято считать своего рода мешком с одним отверстием спереди, ведущим в полость тела. Однако, при внимательном обследовании тела гидры не трудно убедиться, что такое представление является ложным. Гидра имеет также произвольно открывающееся отверстие и на аборальном конце тела — аборальную пору, как и „рот“, ведущую в полость тела.

Интересно, что еще первые классические исследователи гидры в XVIII веке описали это отверстие. Как известно, после краткого сообщения Левенгука и анонима в начале XVIII века, настоящим научным исследованием гидры была работа Трамбля в 40-х годах того же века. Еще в предварительном сообщении своем о гидре, напечатанном в январе 1743 г. в *Philosophical Transactions* в Лондоне, Трамблей говорит о гидре как о животном, имеющем трубкообразное тело, с открывающимися с обонх концов отверстиями. То же он повторяет в своей классической книге о гидре, вышедшей в 1744 году, и приводит несложный рисунок аборальной поры. Как современники Трамбля, так и ряд более поздних исследователей, вплоть до второй половины XIX века, упоминая об аборальной поре, очень немногое сообщают о ее строении и функции. Но уже в 1872 г. Клейнберг в своей монографии о гидре отрицает существование поры, вероятно по имя уподобления гидры гаструде, и к концу XIX века и в начале XX об аборальной поре как бы забывают, и ни в специальных исследованиях авторов последних десятилетий, ни в учебных курсах зоологии о поре, за редким исключением, ничего не говорится.



Продольный разрез через аборальный конец тела гидры и аборальную пору.

Однако, пора вполне легко наблюдается. Если отрезать нижний конец гидры недалеко от стопы, то последний, под влиянием разрезания, сокращается и по середине стопы становится ясно видно сквозное отверстие, ведущее в полость тела. Так описывает и рисует пору Трамблей. При откреплении гидры пора также часто бывает видна открытой в течение нескольких десятков секунд.

Если гидру накормить цветной пищей, например, кусочками красного водяного клеща (*Eulais*), и затем слегка нажать иглой, то красное содержимое полости тела легко выступает через пору наружу, и последняя как бы инъецируется им, так что становится легко заметна даже невооруженным глазом. Наконец, при фиксации сулемой, осмиевой кислотой и др. быстро действующими фиксаторами, пору можно захватить в открытом состоянии и, мало того, вызвать чрезвычайно широкое раскрытие ее с выворачиванием наружу энтодермы, окружающей пору. Эта энтодерма легко отличима своими своеобразными, прежде всего плотными, густо красящимися клетками.

Функция поры до сих пор остается мало выясненной. По этому вопросу существует ряд мнений. Фолькс (*Folkes*, 1743) считал пору экскреторным органом, и за ним повторяет то же мнение Деляж (*Delage*) и др., — это несомненно отчасти верно, так как при открывании поры из нее выделяется часть содержимого полости тела. Маршалль (*Marschall*, 1882) признает пору за остаток сообщения между полостью почки и материнской гидры, за своего рода пупок, что также несомненно верно, но не решает вопроса о функции поры, тем более, что пора, по наблюдениям Канаева (1928),¹ регенерирует вместе со стопой и, следовательно, является неотъемлемой частью ее, а не случайным рудиментом. Очень вероятным является предположение Нуссбаума (*Nussbaum*, 1887), который считает, что пора служит органом прикрепления гидры, действуя как присоска, и, главным образом, органом открепления. Ряд косвенных наблюдений подтверждает это предположение. Окончательно же вопрос о биологическом значении поры остается до сих пор не выясненным. *И. И. Канаев.*

О холодостойкости насекомых. Заведующий энтомологическим отделом Саратовской областной с.-х. опытной станции Н. Л. Сахаров во 2-м выпуске VI тома (1928) Журнала опытной агрономии Юговостока опубликовал весьма интересную работу по методике изучения холодостойкости насекомых. До сего времени по этому вопросу существовала только работа П. Бахметьева (*Известия Академии Наук*, XVII, № 4, 1902), который при изучении холодостойкости насекомых применял калориметрический метод. Как позднее было доказано (Н. А. Максимов, 1918), метод Бахметьева не выдерживает критики, благодаря чему Бахметьев пришел к ложному заключению о смерти насекомых при температуре ниже низкой, чем та, при которой замерзают все соки насекомого. Сахаров для определения холодостойкости насекомых пользуется методом дилатометрии с применением криогидратных растворов. Этим методом он определяет количество замерзающей воды в теле насекомого при данных температурах. Кроме количества замерзающей воды, Сахаров определяет количество жиров в теле насекомого, так как им доказано, что жир играет первостепенную роль при холодостойкости насекомых. Определение количества жира проводилось по методу Гроссфельда, при помощи трихлорэтилена. Применение новой методики позволило Сахарову сделать такие выводы: „Холодостойкость насекомых определяется наименьшим количеством воды в организме и накоплением им жира. Все зимующие стадии насекомых подготавливают себя к холоду, уменьшая в своем организме свободную, легко замерзающую воду“. На нескольких примерах автор доказывает, что в природе происходит нередко вымерзание насекомых, что, при нарушении известной экологической обстановки, даже формы, приспособленные к холоду, гибнут и что метод дилатометра с криогидратами позволяет экспериментально подойти к изучению холодостойкости насекомых.

В. В. Яхонтов.

БИОЛОГИЯ.

Чумоподобные заболевания на юговостоке. В начале июля 1926 г. в близлежащих к Астрахани поселках появились заболевания, по-

¹ K a n a e w. Über den Porus aboralis bei *Pelmatohydra oligactis* Pall. *Zoolog. Anz.*, Bd. 76, 1928. Там же см. литературу о поре.

дозрительные по чуме. Вызванный туда директор Саратовского института микробиологии и эпидемиологии проф. С. М. Никаноров определил это заболевание как туляремию, калифорнийскую болезнь, новую для нашей страны и раньше нигде, кроме Северной Америки, не отмеченную. Возбудителем этой болезни, получившей свое (в скобках — варварское) название от местности Tulare в Калифорнии, является неподвижная палочка *Bacillus tularensis*, едва видимая при увеличении в 1500—2000 раз. Этот возбудитель был описан в Америке в 1911 г. при изучении чумоподобной эпизоотии среди земляных белок, ранее принимавшейся за бубонную чуму. На людях же в Америке туляремия описана впервые лишь в 1922 г. Вспышки этой сначала загадочной болезни были у нас обнаружены, помимо Астрахани, в селе Елатье Каменского уезда Рязанской губ. в начале мая 1928 г., где за месяц переболело больше 800 чел., затем на р. Урале весной 1928 года.

Возбудитель туляремии распространен среди грызунов, у нас — водяных крыс (*Arvicola amphibius*). Передатчиком заразы от грызуна к грызуну служат блохи, вши, клопы, клещи.

Май 1926 г. в Астрахани ознаменовался сильным наводнением, вызвавшим появление небывалого количества водяных крыс, красивые шкурки которых являются у нас ценным предметом вывоза. В Рязанской губернии начало заболеваний также связано было с разливом Оки и появлением громадного количества водяных крыс; ловлей их занималась вся молодежь, так как шкурки скупались для экспорта за границу. Такие же заболевания, подозрительные по чуме, были зарегистрированы по правому и левому берегу р. Урала во время высокого стояния вод и совпали с начавшейся заготовкой шкурки водяных крыс. Таким образом, источник для заражения был везде один и тот же — водяные крысы.

Механизм проникновения инфекции еще не выяснен. Заболевали все лица, ловившие крыс и сдиравшие шкурки со свежих трупов. Если стемка производилась с уже полежавших трупов, то заражения не наступало. Опасность представляют лишь свежесбитые или живые животные. Заразное начало туляремии не стойко и вне живого организма быстро теряет свою силу.

Вначале эти заболевания определялись как грипп, и только позднее был подмечен их особый характер. От человека к человеку туляремия не передается, заболевали только те, которые имели непосредственное соприкосновение с водяными крысами. Болезнь начиналась потрясающим ознобом, сильнейшей головной болью, повышением температуры сразу до 40° и часто сопровождалась опуханием желез. Клинически болезнь проявлялась в двух разновидностях: как железистый тип, чрезвычайно напоминающий бубонную чуму человека, и как тифоподобный тип. И в том и в другом случае болезнь течет длительно, от двух недель до трех месяцев, оканчиваясь обычно выздоровлением. Случаи смерти человека от туляремии редки. Инкубационный период в большинстве случаев длится от 1 до 7 дней, чаще 3 дня, но были отдельные случаи, когда заболевание наступало через 14—16 дней. Искусственное заражение восприимчивых животных (морская свинка, домашняя мышь, тушканчик, суслик) дает типичное заболевание и смерть. Путем опытов выяснено, что возбудитель туляремии, полученный от животных, зараженных как людским, так и крысыным заразным началом, тождествен. Таким образом, связь между заболеваниями водяных крыс и людей является доказанной. При изучении вопроса об отношении чумного заразного начала к чумоподобному (туля-

ремии) обнаружено, что иммунизация против чумы не дает иммунитета к чумоподобному вирусу и наоборот.

Исследование пойманных водяных крыс из р. Урала обнаружило присутствие у них в паху, на шее и под мышкой твердых опухолей, величиною с горошину или лесной орех, иногда же свищи и язвы. Из 96 исследованных здесь крыс, зараженных оказалось 40%; в мазках из гнойничков всегда обнаруживались палочки туляремии.

Любопытно, что на заливных лугах Волги у Саратова 35% водяных крыс оказались зараженными туляремией; между тем, на человеке здесь это заболевание пока не встречено. Более тщательное обследование водяных крыс, вероятно, еще более расширит площадь распространения среди них этой болезни.

В Америке отмечены заболевания туляремией среди земляных белок и диких кроликов. Случаев заражения людей от земляных белок пока еще не указано, от кроликов же случаи заражения происходят очень часто. Любопытно условия заражения в штате Миссиссиппи: в западной его части, где охота на диких кроликов не запрещена, заболевания людей наблюдаются с апреля по октябрь и позже, в то время как в восточной части, где охота на кроликов разрешена только с ноября по январь, заболевания случаются лишь в эти месяцы.

Из Америки выписаны мазки возбудителя тамошней туляремии с целью сравнения. До тех пор же нельзя утверждать, что заболевание на нашем юговостоке ничем не отличается от американского. (Вестн. микроб., эпидемиол. и паразитол., VII, 1928, вып. 2). *М. Берг.*

Мировое распространение чумы в 1927 г.

1927 г. явился рекордным в смысле необычно малого количества чумных случаев: всего за этот год отмечено во всем мире 74 656 заболеваний, тогда как в 1924 г. 421 374, в 1925 г. 138 255, в 1926 г. 192 318. Это уменьшение идет, главным образом, за счет чумы в Азии (именно, в Индии), как видно из следующей таблицы:

	1924	1925	1926	1927
Азия . . .	414 004	132 493	183 927	66 501
Африка . .	6 559	5 222	7 263	7 633
Америка . .	678	299	854	378
Европа	133	241	288	144
в том числе				
СССР . . .	—	253	229	113

В 1927 г. впервые наблюдалось появление чумы в следующих местах: на Малайских островах — 33 случая, на острове Реюньон — 8 случаев, во французской Восточной Африке — 161 случай. Кроме того, отмечено 4 случая чумы в Швеции, завезенные пароходом из Сенегала. Таким образом, чумное „благополучие“ — обманчиво. При сильном понижении числа чумных случаев, число чумных очагов не уменьшилось, а захватило новые территории и укрепилось в старых. Как известно, чумные вспышки зависят от многих, иногда случайных причин; так, например, сусликовый промысел на правом берегу Волги вызвал большую чумную эпидемию в 1925 году; сильное размножение мышей и блох также сопровождается вспышками

чумы. В настоящее время обращено внимание на изучение всех этих факторов; создана чумная комиссия при секции Лиги Наций, имевшая первое заседание в Калькутте в декабре 1927 года. (Вестн. микроб., эпидемиол. и паразитол., VII, 1928, вып. 3).
М. Берг.

ГЕОГРАФИЯ.

Замор. „Замору“, т. е. зимней порче воды в реках Западносибирской низменности, было посвящено не мало литературы еще со времен Палласа, но она страдала одним недостатком — в ней почти отсутствовали сведения о химизме явления, основанные на опытных данных, а не на предположениях. В результате, до последнего времени мы имели две теории замора, из которых одна считала причиной порчи воды и гибели рыбы развитие в воде сероводорода, а другая объясняла это одним лишь недостатком кислорода.

Впервые после исследований Варпаховского зимой 1895—96 гг. в низовьях Оби (Рыболовство в бассейне реки Оби. СПб., II, 1902), проанализировавшего бурый осадок (окись железа) заморной воды, качественный анализ на содержание сероводорода был произведен Городковым зимой 1926—1927 гг. в низовьях Таза и в Турухане (Природа, 1928, № 6, стр. 608). Этот анализ показал отсутствие сероводорода и тем самым сделал вероятной вторую теорию, считающую замор следствием поглощения кислорода без дальнейшего развития сероводорода. Для окончательного выяснения вопроса необходимо было изучить газовый и солевой режим заморной воды, что не было сделано Городковым.

Недавно вышли в свет „Работы научно-промисловой экспедиции по изучению реки Оби и ее бассейна“ [т. I, в. 3, В. Н. Симанов, Почвенно-химические исследования; т. I, в. 6, Ф. А. Петров, Гидрохимические исследования (Красноярск, 1928)], в которых мы находим обширный аналитический материал, освещающий с химической стороны явление замора. Гидрохимические анализы производились в течение лета 1927 г. на р. Кети и Тиме бассейна Оби, на среднем течении Оби от устья Кети до устья Иртыша и на р. Б. Касе, притоке Енисея. Кроме экспедиционных летних исследований, зимой 1927—28 гг. работал Нарымский наблюдательный пункт Сибирской научно-рыбохозяйственной станции на Оби, Васюгане и некоторых других ближайших притоках. Параллельно и на Енисее у Красноярска той же станцией были поставлены гидрохимические наблюдения. Во взятых пробах воды определялось количество растворенного кислорода по Винклеру, углекислота, железо, окисляемость перманганатом, окись кальция и нек. др. При почвенных исследованиях анализировались водные вытяжки из горизонтов, подверженных воздействию грунтовых вод. Изучение этих многочисленных анализов с несомненностью свидетельствует о чрезвычайно неблагоприятном кислородном режиме бассейна Оби по сравнению с Енисеем и Волгой. Так, к 1 декабря, когда поступление свободного кислорода из воздуха отрезано ледяной толщей и снеговым покровом, вода Енисея была насыщена им более, чем на 100%, Волги на 91%, а подледные воды Оби имели дефицит растворенного кислорода в 25.5%, Васюган же даже в 74.6%. Дефицит кислорода в Оби достигает зимой 83%, а в Васюгане и др. притоках 98%, чем эти реки резко отличаются от Волги и, особенно, Енисея. Зависящая от содержания органических веществ окисляемость, вообще чрезвычайно высокая для вод Обского бассейна, также сильно увеличивается

зимой. Качественные реакции на хлор и сероводород дали отрицательные результаты. Следует отметить, что предположение о богатстве кислородом воды так наз. „живцов“, т. е. родников с постоянной температурой около 4° в течение всего года, выступающих со дна рек и привлекающих рыбу зимой, не оправдалось. Живцы (грунтовые воды) содержат ничтожное количество растворенного кислорода, имеют меньше органических веществ и больше кальция и серной кислоты, по сравнению с рекой. Таким образом, роль живцов сводится, по видимому, лишь к протаванию зимой льда и образованию полыней, что дает доступ кислороду воздуха.

Из работ Петрова и Симакова совершенно ясно, что зимний замор Оби вызывается поступлением большого количества обескислороженной воды ее притоков, питающихся грунтовыми водами из обширных торфяников Западносибирской низменности. Поглощение же кислорода вызвано окислением гуминовых веществ этих болотных вод, особенно энергично протекающим в присутствии соединений железа.
Б. Городков.

АРХЕОЛОГИЯ.

Семена культурных растений VI—VIII века из-под Минска. В 1928 году Археологическая комиссия Института белорусской культуры пригласила меня для определения обугленные семена из Банцеровского городища под Минском. Одновременно автором раскопок С. А. Дубинским были сообщены мне и краткие сведения о городище. Городище, размерами 54 × 37 метров, имеет овальную форму, обнесено валами и рвами, лежит на берегу р. Свислочи и принадлежит к типу так называемых литовских городищ. Судя по находкам различных вещей, С. А. Дубинский относит его к VI—VIII в. нашей эры. Служило городище не для целей жилья, а для выполнения религиозных обрядов. Покрывается оно культурным черным слоем, с сильной примесью золы. На глубине 30—50 см залегают причудливой формы площадки из камней, которых обнаружено три. Здесь обнаружены были как целые горшки с обугленными семенами, так и разбитые с рассыпавшимися семенами, а также древесные угли. С. А. Дубинский пишет, что впечатление получается такое, как будто жертвенные горшки с зернами частично раздроблены — или в силу ритуала, может быть бросания в священный огонь, или при сооружении каменной площадки, на которой горел огонь.

Мною получены обугленные семена как из горшков, так и рассыпанные около разбитых горшков, а также семена из слоя между кладкой, под кладкой камней и из траншей. Обугленные семена были подвергнуты определению. ¹ Не удовлетворившись определением при помощи луп и бинокля, я подверг обугливанню семена современных растений, виды которых обнаружены были в городище, для окончательного сравнения. Обжигались мной семена в глиняных (желтой глины) горшечках в обыкновенной печке тогда, когда в ней оставались раскаленные угли с отдельными головешками. Сравнение обожженных современных семян с обгорелыми семенами из раскопок городища подтвердило определение. Здесь следует заметить, что, как правильно указывает Матлаковна (М. Matlakówna), (1925), часто обугливание настолько видоизменяет семена, что ошибки при определениях очень воз-

¹ В сомнительных случаях я обращался к отдельным специалистам Всес. инст. прикл. бот. для экспертизы.

можны. Напр., бывает трудно и даже невозможно различить отдельные виды пшениц. Она подвергает даже сомнению выделение особой карликовой пшеницы *Triticum compactum globiforme*, которую выделил Busch (1895) за ее шаровидную форму зерна, так как у Матлаковны при экспериментальном обжигании зерна пшеницы укорачивались, но в то же время увеличивались в толщину и ширину и приобретали шаровидную форму. Мои опыты с обжиганием различных видов пшениц показали такую же деформацию семян. Повидимому, здесь играет роль ряд условий, напр., влажность зерна, подвергшегося обжиганию, характер огня, на каком производится обжигание, т. е. медленно разгорающееся пламя или уже ярко разгоревшееся, или же раскаленные угли. Зерна пшеницы комнатной влажности на раскаленных углях у меня также укорачивались, но становились толще, причем на отдельных зернах можно было наблюдать такую картину, когда на месте в первую очередь сгоревшего зародыша выпячивался эндосперм зерна, а само зерно раздувалось и получалось раздутое, широкое, короткое, обугленное зерно с обгорелым комком, выступившего наружу на месте зародыша эндосперма. Такое зерно издали становилось похожим на брюшко паука с насаженной грудной частью или на форму зерна *Ricinus communis* (клешевины). При обжигании пленчатых пшениц (полбы, однозернянки), пленки сгорали нацело и превращались в пепел, а самое зерно деформировалось так, что в некоторых случаях его даже трудно было отличить от зерна голозерных пшениц. Интересно, что на многих зернах при обжигании сохранялись хорошо волоски хохолка. Также хорошо иногда сохранялись волоски на голых зернах овса.

Исследованные семена из городища в своей главной массе составляли горох (*Pisum*) и конские бобы (*Vicia faba*). Что касается гороха, то решить, был ли это *P. sativum* или *P. arvense*, не представлялось возможным, так как виды эти различаются главным образом не по семенам, а по окраске цветков. Экспериментальное обжигание семян современных этих видов также никаких различий между ними не дало. Интересно отметить, что при обжигании гороха кожура сгорала нацело и обгорали края семядолей, так что обожженные семена имели ясный рубчик и желобок на месте схождения краев семядолей, который иногда опоясывал даже почти все зерно. Такую же картину иногда представляли и семена из городища. Возделывание гороха под Минском в настоящее время известно, что же касается пелюшки (*P. arvense*), то теперь она в Минском округе распространена как сорняк среди хлебных растений, возделывается же как таковая редко. Конские бобы (*Vicia faba*) относились к мелкосемянным формам (в 6—7½ мм длины) различной формы—от почти шарообразной до угловатой. Обугленные современные конские бобы дали такую же картину. Сгорала обычно целиком вся кожура, но такого желобка, как у гороха не получалось. Не изменялась также и величина семян, как у пшеницы. Такие мелкосемянные конские бобы теперь являются кормовыми, полевой культуры, хотя, как пишет В. Муратова,¹ в горных районах Узбекистана и Таджикистана из них изготавливают муку и лепешки. В довоенное время мелкосемянные конские бобы высевались в большом количестве в наших западных (включая Минскую) и югозападных губерниях, главным образом для вывоза в Германию. Таким образом культура мелкосемянных конских бобов в Мин-

ском районе имеет более чем тысячелетнюю давность, и повидимому семена употреблялись в пищу.

В горшках, а также около них оказалось много спекшейся массы проса (*Panicum miliaceum*) с отдельными зернышками пшена. Масса эта губчатая, твердая. При экспериментальном обжигании современного проса у меня получалась такая же спекшаяся губчатая масса, но только хрупкая, причем отдельных семян получалось очень мало. В других горшках оказалась спекшаяся плотная масса, которая повидимому представляла собой обыкновенное пшено, т. е. обрушенное просо, на что указывали обожженные обрывки основания пленок. В современное время в Минском районе также возделывается просом, и во Всесоюзном институте прикладной ботаники имеются отсюда образцы (из Мозырского у.).

Кроме того, в горшках оказалась небольшая примесь вики кормовой (*Vicia sativa*) и отдельные зерна мягкой пшеницы (*Triticum vulgare*). Вики кормовой, вместе с горохом, оказалось много в массе, взятой между горшками. Искусственно обожженные семена современной вики показали полное тождество с семенами из городища.

Пшеница (*Triticum vulgare*), в виде отдельных зерен обнаружена в нескольких образцах, но довольно много ее оказалось в одном образце, взятом из массы между горшками, с главной массой вики кормовой. При весе обугленных семян вики кормовой в 9.0 г, обугленных зерен пшеницы оказалось 2.9 г.

Других культурных растений в полученных образцах из городища не обнаружено. Из семян сорных растений, в качестве очень малой примеси, обнаружены *Vicia hirsuta* (волосистая чечевица), *Galium* (вид *araricæ*, насколько можно было судить по величине семян, т. е. цепкий подмаренник или лепица), *Polygonum* (горец, повидимому вид *hydroperic*, т. е. водяной перец, но возможно, что и *aviculare*, т. е. птичья гречиха); затем обнаружены семена *Brassica* (повидимому *campestris*, т. е. репка полевая) и *Spergula* (торица, повидимому пашенная—*arvensis*); обнаружено еще несколько семян клевера (*Trifolium*), повидимому дикого, но вида определить не удалось. Обнаруженные в городище сорняки являются и в современное время распространенными сорными растениями.

В заключение можно сказать, что в период VI—VIII веков, т. е. более 1000 лет назад, насколько можно судить по полученным образцам из раскопок Банцеровского городища, в районе современного Минска возделывались главным образом горох и мелкосемянные конские бобы, а также вика посевная (возможно шла также в пищу человеку). О таком главенствующем значении бобовых можно судить также по данным С. Дубинского, который сообщает, что зернами пропитан также культурный слой всех площадок, причем местами, при разбитых горшках, попадались семена исключительно типа гороховых, „их так много, что можно было набрать литрами“. Довольно широко, повидимому, также возделывалось просо. Гораздо меньше было мягкой пшеницы. Интересно отметить полное отсутствие в образцах из раскопок семян ячменя, ржи и овса, которые в настоящее время играют более значительную роль в этом районе, чем пшеница, имеющая третьестепенное значение. Интересно полученные данные также сравнить с раскопками под Смоленском (Ковшаровского городища, относящегося к XI—XII векам),¹ в которых обна-

¹ К. Фляксбергер. Хлебные зерна из Ковшаровского городища Гриневской волости Смоленского уезда. Изв. Смолен. гос. ун-в., III, ч. 3, 1926, стр. 251—251.

¹ В. Муратова. Конские бобы. Ленинград, 1926.

ружен почти исключительно именно ячмень, с незначительной примесью овса и отдельными зернами пшеницы, но где ржи также не обнаружено.

К. Фляксбергер.

РЕЦЕНЗИИ.

Д. А. Майкельсон. Исследования по оптике. Перевод А. М. Золотаревой, под редакцией П. С. Тартаковского, с примеч. и дополн. И. В. Обреимова. Гос. изд., год не обозначен, 16^с, 200 стр. Ц. 2 р. 75 к.

Книга рассчитана на довольно образованного в отношении физики читателя и дает обзор собственных исследований знаменитого экспериментатора. Здесь мы найдем и более старые работы 80-ых годов прошлого века и самые свежие результаты вчерашних трудов его. Интерференция света как самовлеющая задача и как метод для решения других задач — вот содержание жизни, богатой трудами и достижениями. Ни один курс теоретической физики не обойдется без упоминания знаменитого опыта Майкельсона — первой опоры теории относительности. После результатов Дэйтона-Миллера автор вновь берется за эту задачу. Столь же знаменит опыт Майкельсона-Морлея. Менее важен, но столь же поразителен, и так называемый второй опыт Майкельсона. Известны его замечательные работы по интерференционной метрологии, по приложению интерференции к практической оптике и к астрономии, для измерения диаметров удаленных звезд. В 1927 году маститым физиком произведено новое определение скорости света, превзошедшее точностью все предыдущие. Обо всех этих вопросах в небольшом томике, нами рецензируемом, рассказано с точностью и ясностью, характерной для автора. Он, наверное, доставит читателю много приятных минут при чтении. Интересно отметить и личное отношение Майкельсона к разным новым теориям, столь разрушительно вторгающимся в те представления, в которых он с таким успехом работал втесные полувека. Не только о теории относительности, но и об электромагнитной теории Максвелла он говорит с некоторым, неохотно скрываемым осуждением... Это — тот Майкельсон, опыт которого, как сказано, первый и послужил поводом к созданию теории относительности! Поразительно и то, что этот консервативный скептицизм не помещал автору создавать все новые и новые надежные опорные пункты для современного теоретического мышления... Позволим себе отметить одну обидную опечатку: на стр. 11, в конце первого абзаца перед „могут“ явно пропущено „не“.

Т. Кравец.

Акад. **А. Ф. Иоффе.** Физика кристаллов. Гос. изд., 1929, 192 стр. Ц. 4 руб.

Автор работает в области физики кристаллов с 1903 года, а первую крупную работу по кристаллам напечатал в 1915 г. („Упругие и электрические свойства кварца“, докторская диссертация, Петроград). С тех пор над той же темой работает целый руководимый им научный институт. В настоящей книге подводится итог этой двадцатипятилетней работе. Книга составилась из лекций, читанных А. Ф. Иоффе в калифорнийском университете (имеется и американское издание на английском языке). Она отнюдь не является комpendиумом или справочником по кристаллофизике. Автор настойчиво остается в сфере тех вопросов, которые занимали или его самого, или его учеников. Он не вступает в полемику и с теми возражениями, которые иногда делались против его воз-

зрений. Несколько проигрывая вследствие этого в полноте, его книга зато получает неоценимое преимущество самобытности и цельности. Всякий, кто так или иначе соприкоснется с вопросами физики кристаллов, прочтет книгу с захватывающим интересом и не слабеем до конца вниманием. Но она будет интересна и для лиц, сравнительно далеко стоящих от дела научного исследования: они получат из нее яркую картину того, как постепенно развивалась жизнь научного института, как удачная основная мысль разветвляется и вширь и вглубь и как при этом отдельные научные сотрудники главного руководителя, начиная с ученических шагов, вырастают в самостоятельных работников со своими собственными идеями и начинаниями. Поучительно и то, как исследования, начатые в лаборатории исключительно по соображениям чисто теоретического интереса, по мере их развития давали неожиданно важные с практической точки зрения результаты. Нам достаточно цитировать представления об ионизационном пробое диэлектрика, которые повели к изобретению известного высоковольтного изолятора А. Ф. Иоффе. Выдающиеся достоинства книги и в особенности ее оригинальность с начала до конца далеко выделяют ее из среднего уровня нашей научной литературы и обеспечивают ей особо почетное место.

Т. Кравец.

Л. И. Прасолов и Н. Н. Соколов. Почвы пойм в районе р. Волхова и оз. Ильменя. Мат. по иссл. р. Волхова и его бассейна, вып. XVI, Ленинград, 1927, 352 + 56 стр.

С выходом этого издания литература по пойменным почвам обогатилась крупным и интересным трудом. Книга начинается обзором имеющейся по пойменным почвам литературы. Л. И. Прасолов сводит разнообразие в условиях образования пойменных почв к трем главным моментам: 1) отложению наноса, 2) увлажнению и 3) развитию почвообразовательного процесса. Не соглашаясь с мнением Вильямса, утверждающего, что образование аллювия экстраординально, Прасолов полагает, что на почвах поймы должны отражаться как характер почв данной зоны, так и климатические условия. Большое влияние на увлажнение пойменных почв имеют также форма долины, ее рельеф и состав наноса.

Изученные авторами почвенные образования пойм относятся к болотному типу, полуболотному, подзолисто-му или к неопределенному типу — аллювиальному. До сих пор собственно-луговые и аллювиальные почвы, а также их подразделения, занимали в классификации крайне неопределенное место. Прасолов предлагает название „аллювиал-луговых“ для почв без ясной слоистости, большей частью структурных, нередко с гумусовым горизонтом, хорошо задернованных, т. е. тех, у которых процесс отложения не уничтожает процесса почвообразования. Их отличительной чертой является богатство питательными веществами, а отсюда — плодородие. Зарождение современного пойменного рельефа Волхова авторы относят к моменту сокращения послеледникового „Волховского“ озера и отделения от него „Грузинского“ озера. Последнее заносилось глинными наносами боковых притоков, что происходило в анциловое время. Грузинское озеро, понижая свой уровень, превратилось в неглубокое озеро и протоки. Средний проток превратился в Волхов, получивший сток из Ильменя вследствие усилившегося размывания русла от понижения базиса эрозии (Ладовского озера). Это соответствовало времени образования пограничного горизонта в торфяниках, т. е. периоду более сухого и теплого климата. Затем, при

поднятии уровня Ладожского озера, лес на пойме погиб, заболотился, а в связи с усилением отложения аллювия на луговой пойме возникают погребенные почвы.

Вторую, большую главу труда составляет описание почв Ильменской поймы, большую часть пространства которой занимают дельты рек Ловати, Поны, Мсты и Шелони. Пойма эта сильно расчленена рукавами и протоками рек, между которыми лежат или занесенные острова, или сильно заболоченные дуга, или, наконец, зарастающие озера. Оз. Ильмень в связи с климатическими вариациями изменяло свой уровень, а в соответствии с этим изменялись и пойменные почвы: луговые почвы образовали гумусовый горизонт, болота зарастали лесом, на возвышениях под дубняками возникали подзолистые почвы. При современном повышении уровня озера идет процесс покрытия торфяников, подзолистых и луговых почв наносами. По р. Полисти встречены „поддубицы“, т. е. средне-оподзоленные почвы с ярко выделяющимся иллювиальным горизонтом. В пойме р. Мсты, под торфяниками констатируется нахождение остатков дубовых насаждений, время существования которых относится авторами к суббореальному периоду конца литоринового времени (синхронично пограничному горизонту торфяников).

Химический анализ поглощенных оснований указывает, что процессы выщелачивания и оподзоливания в пойменных луговых почвах почти не выражены, но в то же время почвы эти большей частью слабокислые (ненасыщены).

Следует различать новые современные почвы, возникшие из новейшего аллювия, и почвы древние, образовавшиеся в последнедевонскую эпоху. Найденные в наносах Волхова остатки каменного века и остатки деревьев указывают на древнее последнедевонское происхождение некоторых погребенных аллювием почв.

Авторы указывают, что в пойменных почвах идет своеобразный процесс, до известной степени противоположный и подзолисту и болотному. Торфообразование при отложении аллювия или останавливается, или сильно замедляется. Подзолистый процесс развивается при смене луговой растительности лесом, когда отложение аллювия прекращается. В условиях медленного накопления аллювия дерново-луговая стадия является наиболее характерной и длительной; это и есть собственно „аллювиально-луговые“ почвы, которые в условиях постоянной насыщенности водой и при отложении нового аллювия на древнюю болотную почву переходят в аллювиально-болотные.

В разработанной авторами классификации пойменных почв выделяются две группы: 1) современной фазы почвообразования и 2) древней фазы. Первая группа включает слоистые, неслоистые и аллювиально-делювиальные почвы, различающиеся между собой главным образом по механическому составу, степени заболоченности и присутствию погребенной почвы. Ко второй группе относятся темноцветные луговые, болотные и подзолистые.

Подсчет площадей, занятых различными угодьями, показал, что до 60% современной волховской поймы занято заболоченным лесом; на ильменской пойме лугов больше. Общая площадь аллювиальных почв обеих пойм равна 560 кв. км; чисто луговой поймы насчитывается 650 кв. км. т. е. здесь мы имеем дело с крупнейшим в Ленинградской области луговым массивом.

В заключение авторы останавливаются вкратце на практическом разрешении вопроса о влиянии на ценность пойменных почв подпора вод р. Волхова. Общий вывод таков: подпор вод Волхова плотиной не может существенно и резко изменить

естественный режим влажности пойменных почв. Ход влажности почв во времени не согласуется с уровнем воды в русле Волхова; абсолютный запас воды в пойменных почвах постоянно изменяется и связан с питанием верхнего слоя почвы влагой более глубоких горизонтов. Поэтому вопрос о возможности сохранения и использования лугов на пойме при работе плотины разрешается положительно.

К труду приложены профили пойм, почвенные карты Большой волховской поймы, истоков Волхова, поймы оз. Ильмень и многочисленные таблицы наблюдений и определений влажности, хода относительной влажности почв, физических свойств (влагоемкости, некапиллярной влагоемкости, скважности, удельного веса, абсолютного веса, порозности), суточных осадков, средних суточных температур, испарения, данные механического и химического состава.

А. Красюк.

В. А. Обручев. Селенгинская Даурия. Орографический и геологический очерк. Лг. 1929, 208 стр., геол. карта 1:840.000. Изд. Троицкосав. отд. Геогр. общ.

Эта книга известного русского геолога является извлечением из полного отчета автора, опубликованного в 1914 году в Геологическ. исслед. и разведочн. раб. по линии Сиб. ж. д. (XX, в. 1). Так как за последнее время накопилось много новых фактов, то автор пересмотрел материал и дополнил его новыми данными. Книга начинается перечнем литературы, состоящим из 237 заглавий, начиная с 1675 г. и кончая 1928 г. Автор дает краткое содержание каждого сочинения. Затем следует орографический очерк, изложенный в несколько сокращенном виде, но дающий все же очень подробное описание страны. Глава III посвящена описанию горных пород; она также в значительной степени сокращена сравнительно с полным отчетом, но тем не менее дает полный перечень всех пород, слагающих страну, с краткой характеристикой каждой породы.

Геологический очерк, составляющий содержание четвертой главы, подвергся особенно сильной переработке в связи с новыми исследованиями. Историю развития страны автор излагает теперь следующим образом. В докембрийское время Селенгинская Даурия представляла горную страну в виде складчатых выпуклых к югу дуг, подвергшуюся впоследствии размыву и погружению в море. Горообразовательные процессы позднего докембрия (эозоя) снова выдвинули пологие складки, обращенные выпуклостью уже к северу. Эозойское море покрывало только южную часть страны, а не всю, как полагал автор раньше. В кембрийское и силурийское время горные хребты подверглись глубокому размыву, и страна превратилась в пенеплен. В девоне и в нижнем карбоне море вновь затопило южную окраину. Осадки этих морей были смяты в складки последовавшим горообразовательным процессом. Эти складки, вытянулись вдоль прежнего берега первичного поднятия Азии. Само первичное поднятие испытало общий подъем и раскололось при этом на отдельные глыбы. Так, древний пенеплен распался на горсты и грабены. В глубине складок имели место интрузии, сопровождаемые жильными образованиями и эффузивами. Оседание грабенов сопровождалось изливаниями порфиров, порфиритов и мелафиров. В некоторых грабенах образовались озера. Сравнительно с прежними взглядами автора, разлом первичного поднятия на горсты является передвинутым с начала палеозоя на его конец. В верхнем карбоне, в пермское время, в триасе страна представляла сушу и подверга-

лась размыву. Тектонические процессы возобновились в начале юры и выразились, главным образом, в движениях по линиям прежних и новых разломов, сопровождавшихся новыми излияниями базальтов и др. вулканических пород. Многочисленные озера, затопившие грабены, оставили толщи конгломератов и песчаников. Превращаясь постепенно в болота, они зарастали богатой растительностью, давшей многочисленные залежи углей. Неспokoйный характер юрского периода вызвал многократную повторяемость указанного процесса. Автор решительно отвергает существование юрско-мелового моря, которое, согласно воззрений Львова, якобы покрывало не только данную страну, но и всю Центральную Азию. Втечение всего мелового и первой половины третичного периода страна оставалась сухой и подвергалась усиленному размыванию, приближаясь к пенеплену, озера заполнились осадками и исчезли. Но в неогене возобновились дислокации, вновь появились озера в грабенах, вновь изливались базальты. Оживление эрозонных процессов, вызванное третичным поднятием, было кратковременно, и к началу четвертичного периода страна снова была в значительной степени выравнена. Озерные осадки, залегающие нередко на большой высоте (до 1073 м), свидетельствуют, однако, что страна подвергалась значительному затоплению, превратившись в огромное озеро. Это превращение было вызвано оседанием первичного поднятия Азии («древнего теменя»), сопровождавшимся поднятием хр. Приморского, Кента, Станового и др. Оседание вскоре сменилось обратным движением — подъемом с частичными оседаниями по грабенам. Допуская вместе с Тетяевым, новейшее воздымание первичного поднятия, автор тем не менее считает, что впадина Байкала образовалась ранее третичного периода. Ко времени этого поднятия надо отнести и начало эпохи первого оледенения. Последнее поднятие создало и основные формы современного рельефа, находящегося еще в стадии молодости. Автор посвящает несколько страниц и геоморфологии страны. Ровные, широкие поверхности горных цепей, проходящие через разнообразные породы независимо от их простираения, он считает остатками древних пенепленов. Наружные гряды главных хребтов сложены вулканическими излияниями. Наружные же, более низкие цепи и гряды сложены мезозойскими излияниями. Юрские озерные осадки слагают террасы, холмы и увалы во многих долинах, тесно примыкая к склонам из более древних пород. Третичные осадки отражаются на рельефе слабо. Послетретичные отложения сглаживают склоны и слагают высокие террасы.

За последнее время работы Тетяева и других геологов в Забайкалье возбудили интерес к тектонике этой страны и вызвали горячие споры. Автор отводит большое место разбору новых фактов и приходит к убеждению, что все приводимые Тетяевым случаи шарнижей являются надвигами местного происхождения. Он не видит основания для допущения здесь грандиозных шарнижей альпийского возраста и продолжает утверждать, что строение Селенгинской Даурии обусловлено вертикальными движениями, создавшими горсты и грабены, и образованием континентальных осадков разных эпох в последних.

Последняя глава книги перечисляет полезные ископаемые края и содержит некоторые новые данные сравнительно с прежним отчетом. Однако, сведения, сообщаемые автором о соляных озерах, в значительной мере устарели.

К книге приложена геологическая карта 1914 года, но, к сожалению, нет фотографий и

геологических разрезов. Сочинение дает сжатый, но содержательный и мастерски написанный очерк, пополненный многими новейшими данными.

И. Гладцин.

Е. Н. Синская. Масличные и корнеплоды семейства *Cruciferae*. Труды по прикл. бот., ген. и селекции, XIX, вып. 3, 1928. Цена 12 руб.

Реферируемая работа представляет том в 648 стр. с многочисленными рисунками и таблицами в красках. В ней подвергнуты монографической обработке 13 видов культурных и отчасти сорных растений родов *Brassica* и *Sinapis* (сурепа, репа, рапс, брюква, различные горчицы), *Eruca*, *Raphanus* (редька) и *Samelina* (рыжик). Особенностью работы является однако не столько детальность обработки, сколько самый характер этой последней. Во-первых, весь материал, состоящий из свыше 3500 образцов, изучался не по гербариям, а по живым, выращенным из семян растениям, — во всех стадиях их развития и во всей изменчивости признаков каждого образца, собранного в виде семян в определенном географическом пункте. Во-вторых, для установления степени систематической близости изучаемых видов в широкой мере был применен метод скрещиваний и анализ потомства гибридов. В-третьих, самый систематико-географический анализ произведен на основе современных генетико-систематических воззрений. Блестящее изложение этих последних, углубленное собственными теоретическими соображениями автора и подкрепленное примерами из исследованного им материала, дается во вступительной главе «Принципы классификации и основные линии исследования», которая заслуживает более обстоятельного реферирования.

Первая задача, встающая перед систематиком-монографом, это ясное и обоснованное представление о тех таксономических подразделениях, в которые будет уложен его материал. Центральное понятие систематики — вид или lineage — характеризуется, по автору: 1) ядром определенных, общих, «видовых» признаков, 2) сложностью своего состава — в виде системы последовательно более мелких таксономических единиц (в конечном счете — комплекс фенотипов и соответствующих им генотипов), 3) географическим ареалом. Типичным для видов принимается ясное разграничение их друг от друга. Расплывчатость границ «плохих видов» свидетельствует о том, что они находятся еще лишь в процессе своего зарождения и обособления. Автор различает здесь формы «переходные», характеризующиеся степенью выражения признаков, и «заходящие» — представляющие взаимные комбинации целостных признаков. Последние формы особенно характерны для более мелких систематических единиц, но наблюдаются и между видами, особенно в области их соприкосновения. При обладании собственным, хотя бы и «промежуточным», но достаточно большим ареалом, такая «заходящая форма» может быть возведена, в свою очередь, в «ранг вида». Комплексы, связанные «переходными» формами, автор склонен относить уже к разновидностям.

Фенотипы, слагающие видовой комплекс, представляют наиболее мелкие систематические единицы — *расы*, отождествляемые автором с «элементарными видами», или «жорданонами». Они не различимы ни морфологически, ни физиологически, хотя и могут еще состоять из нескольких генотипов, обнаруженных лишь посредством гибридологического анализа. Фенотипическая однородность расы характеризует ее как «совокупность индивидуумов, одинаково реагирующих на условия среды». Такими словами определяет Раункиер (1918)

выдвигаемый им, в качестве также последней систематической единицы, „изореагент“. Автор принимает этот термин как обозначение понятия расы с экологической точки зрения.

Следующую по рангу таксономическую единицу автор обозначает как разновидность. Она представляет группу рас с одним или несколькими общими признаками и географически более или менее отграниченную от других аналогичных групп того же вида. От видов они отличаются меньшим объемом и менее резким разграничением, как морфологическим, так и географическим. Экологически разновидность соответствует „экотипу“ Турессона, т. е. группе рас внутри вида, общие признаки которых являются выражением их приспособления к определенным условиям местообитания. Автор различает экотипы элафические — местного характера, климатические — областного, и фотосоциальные — приуроченные к определенным растительным ассоциациям. Климатический экотип с большим сплошным ареалом и хорошим морфологическим отграничением переходит уже в подвид.

Низшая систематическая единица, раса, отличается от всех вышестоящих единиц, во-первых, своею морфологической однородностью, во вторых, „негеографичностью“ своих признаков. Последние „экологически безразличны“, и различные их комбинации могут существовать рядом, представляя различные, часто весьма многочисленные расы, или изореагенты, и повторяясь аналогичным образом в соседних разновидностях и даже видах. Это те мелкие признаки, которые укладываются обычно в „гомологические ряды“ Н. И. Вавилова. В следующей за расой систематической единице разновидности, мы имеем уже существенно иную картину. Признаки ее связаны с определенным географическим ареалом и являются для каждой из разновидностей своеобразными и в других видах — в виде параллельных рядов — не повторяются. Иногда своеобразен не только сам признак разновидности, но и направление его изменчивости.

Только что разобранное таксономическое разграничение, весьма полезное во многих случаях, является ли существенным и безусловным? По автору, такое положение вещей характеризует лишь конечный результат развития, в самом же процессе эволюции различия эти стираются. Первый этап ее характеризируется наличием большого числа комбинаций, сосуществующих рядом. В следующей стадии некоторые из комбинаций, экологически более выгодные, начинают количественно преобладать, отличаясь в других экологически несущественных признаках. Таким образом, из расовых комбинаций формируется экотип, вытесняющий затем все другие соответствующие комбинации. Нет принципиальной разницы и между экотипами (разновидность, подвид) и видами. Здесь автор ссылается на известное исследование Клаусена над *Viola tricolor* и *V. arvensis*. Каждый из этих двух видов (отличающихся и по числу хромосом) приурочен к определенным почвенным условиям. В промежуточных зонах признаки обоих комбинируются в самых различных направлениях. Виды эти, как и многие другие им подобные, являются таким образом также „экотипами“.

Параллелизм варьирования свойствен ли только экологически безразличным расовым признакам? Нет, — в самых различных семействах существуют „параллельные“ экотипы в связи со сходными местообитаниями. Таким образом, нет принципиальной разницы и между признаками географическими и негеографическими, признаками экотипов и изореагентов. Повидимому, и сами виды, как экотипы, могут давать параллельные ряды в разных родах, хотя с эволюционной точки зрения автору предста-

вляются более существенными случаи именно не параллельного варьирования, зачинающего новые, своеобразные линии эволюции. Оно, однако, может быть обнаружено уже между соседними экотипами.

„Есть основания предполагать“, говорит автор, „что вообще принципиальная грань между систематическими единицами высшего и низшего порядка будет разрушена, и та перестройка систематики, которая теперь идет „снизу“, главным образом в пределах вида, постепенно пойдет вверх, коснется и высших систематических единиц“.

Среди ряда исследований по „аналитической систематике“, произведенных за последние годы, работа Е. Н. Синской несомненно займет одно из почетных мест.

Г. А. Левитский.

БИБЛИОГРАФИЯ.

Издания Академии Наук СССР по естествознанию, вышедшие с 15 февраля по 15 апреля 1929 года.

Доклады Академии Наук СССР. А. 1929. № 2. Стр. (31—54). Ц. 30 к. П. П. Лазарев. Современное лечение злокачественных опухолей с точки зрения ионной теории возбуждения. — В. И. Вернадский. О концентрации радия живыми организмами. — В. И. Вернадский. Об элементах редких земель в массивных горных породах. — В. И. Вернадский. О геохимических постоянных культурных растений. — А. П. Виноградов. Химический состав планктона Екатеринбургского пруда в Детском Селе близ Ленинграда. — Д. А. Граве. По поводу магнитных аномалий. — Н. О. Оленев. К систематике и географическому распространению клещей (Ixodoidea). III. — Г. Ю. Вережагин и И. П. Сидорычев. Зимний химический режим рек Селенги и Уды. *То же. А. 1929. № 3. Стр. (55—78). Ц. 30 к.* V. Silberminz. Sur le gisement de célrite, de bastnaésite et d'un minéral nouveau, la lessingite, dans le district minier de Kychtyni (Oural). — A. Mordvilko. Die anolozyklischen Pistazien-Blattläuse und die Verbreitung der Pistazien in der Tertiärzeit. — А. Г. Франк-Каменецкий. Жир байкальского тюлена (*Phoca sibirica* Gmel.). — D. Ivanenko (D. Iwanenko). Über eine Verallgemeinerung der Geometrie, welche in der Quantenmechanik nützlich sein kann. *То же. № 4. Стр. (79—105). Рис. 7. Ц. 30 к.* П. П. Лазарев. О причинах пластичности веществ. — Л. А. Кулик. Метеорит Мамра. — V. Romanovskij. Sur la loi de probabilité de fréquences assujetties aux conditions linéaires et le critérium X^2 de Pearson. — А. А. Бируля. О тазовой кости (os pelvis) морской коровы *Rhytina stelleri* Oser.). — А. А. Бируля. Предварительное сообщение о млекопитающих из „кухонных отбросов“ стоянки каменного века на Верхоленской горе близ Иркутска. — N. Smirnov. Diagnoses of some geographical varieties of the Ringed Seal (*Phoca hispida* Schreb.). — Е. Г. Шрамков. Об устойчивости остаточного механизма некоторых горных пород. — Б. В. Нумеров. Зависимость между местными аномалиями силы тяжести и производными от потенциала.

Комиссия экспедиционных исследований. Осведомительный Бюллетень. № 3—4 (64—65). 25 февраля 1929 года. Бесплатно.

Материалы Комиссии экспедиционных исследований. Выпуск 9. Серия северная. Стр. 208. Диагр. 19, фот. 60 и карт. 1. Ц. 3 р. 50 к. Д. А. Золотарев. Кольские лопари. Труды Лопарской экспедиции Русского географического общества по антропологии лопарей и великоруссов Кольского полуострова. *То же. Выпуск 10. Серия*

чувакская. Стр. 258. Рис. 20, табл. 8. Ц. 4 р. Чувакская республика. Сборник 1. Предварительные итоги работ Чувакской экспедиции Академии Наук СССР по исследованиям 1927 г. Введение. — Г. И. Иванов. О хозяйственном положении и хозяйственных задачах Чувакской республики. — А. М. Миропольский. Полезные ископаемые сев.-вост. части Чувакской республики. Отчет о работе 1-ой геологической партии Чувакской экспедиции Академии Наук в 1927 г. — Б. А. Успенский. Полезные ископаемые сев.-зап. части Чувакской республики. Отчет о работе 2-ой геологической партии Чувакской экспедиции Академии Наук в 1927 г. — И. В. Тюрин. Почвенные исследования в Чувакской республике. Отчет о работе 1-ой почвенной партии Чувакской экспедиции Академии Наук в 1927 г. — Н. А. Архангельская. Почвенные исследования в сев.-вост. части Чувакской республики. Отчет о работе 2-ой почвенной партии Чувакской экспедиции Академии Наук в 1927 г. — Б. Н. Вишневикий. Антропологическое изучение чувакшей. К отчету по исследованиям 1927 г.

Труды Комиссии по истории знаний. 6. Стр. 15. Ц. 25 коп. В. А. Кистяковский. Теория электролитической диссоциации Аррениуса и эволюция современной химии. *То же.* 4. Стр. 154. Табл. 35. Ц. 2 р. 50 к. Л. С. Берг. Очерк истории русской географической науки (вплоть до 1923 г.).

Указатель литературы по гидрологии средне-азиатских республик и Казахстана. Стр. 115. Ц. 2 р. 50 к. Составили Е. А. Вознесенская и А. И. Рабинерсон.

Фауна СССР и сопредельных стран преимущественно по коллекциям Зоологического музея Академии Наук СССР. Стр. (СССХХVII — ДХСIX. 64). Рис. 31, табл. 1. Ц. 5 р. Н. Я. Кузнецов. Насекомые чешуекрылые (Insecta Lepidoptera). Том I, выпуск 2.

Материалы Комиссии по изучению естественных производительных сил СССР. № 69. Стр. 70. Рис. 10. Ц. 1 р. 80 к. О. К. Блумберг. Работы Алтайской энергетической экспедиции Академии Наук СССР 1927 года. *То же.* № 71. Стр. 116. Рис. 7. Ц. 2 р. 25 к. *Материалы второго совещания по полевому шпату 5-7 XII 1927.* Введение. — Список лиц, принимавших участие в совещании. — Список докладов, прочитанных на совещании. — К. Л. Островецкий. Запасы керамического сырья в Карелии. — П. Н. Стефанов. О запасах полевого шпата, выявленных гострестом „Минеральное сырье“ за летний период 1927 года в северной Карелии. — С. Д. Основин. О запасах уральского полевого шпата. — В. И. Влодавц. Канское месторождение полевого шпата. — К. Л. Островецкий. Экономика карельского полевого шпата на внутреннем рынке. — П. М. Гаевский. К вопросу об экспорте полевого шпата. — П. Н. Григорьев. Плагноклазы (анортит и альбит) и их применение взамен полевого шпата в эмальерочном производстве. — С. М. Курбатов. К вопросу об использовании известково-натриевых плагноклазов. — Д. С. Белянкин. К микрокопии керамического полевощпатового сырья. — И. Д. Курбатов. Методы маркировки полевого шпата, по работам треста „Минеральное сырье“. — К. Л. Островецкий. Технико-экономическая схема пегматитового завода в Карелии. — Е. М. Захаров. Экономические соображения о постройке перемолочного завода в Москве. — П. А. Борисов. Нефелиновые пески оз. Имандры. — К. Ф. Белоглазов. Обогащение нефелиновых сиенитов. — В. В. Варгин. О применении нефелиновых сиенитов. — П. М. Гаевский. Добыча нефелинового сиенита. — Резолюция совещания.

Материалы Комиссии по исследованию Монгольской и Тяньчу-Тувинской народных республик и Бурято-Монгольской АССР. Выпуск 1. Стр. 52. Табл. 5. Ц. 1 р. Предварительный отчет Геологической экспедиции в Северную Монголию за 1926 год. *То же.* Вып. 2. Стр. 133. Табл. 14, карт 3. Ц. 2 р. Предварительный отчет Ботанической экспедиции в Северную Монголию за 1926 год. Н. В. Павлов. Введение в растительный покров Хангайской горной страны. — Я. И. Проханов и Н. П. Иконников-Галицкий. Предварительный отчет о поездке в Монголию летом 1926 г. *То же.* Выпуск 3. Стр. 238. Табл. 14. Ц. 2 р. 25 к. Предварительный отчет Зоологической экспедиции в Северную Монголию за 1926 год. А. Н. Формозов. Млекопитающие Северной Монголии по сборам экспедиции 1926 года. — А. Я. Тугаринов. Северная Монголия и птицы этой страны.

Другие издания.

Архив биологических наук. Т. XXVIII, в. 4. Стр. 383—504. Гос. изд. 1928. Ц. 1 р. 75 к. А. А. Смородинцев. К определению количества жизнеспособности особей в микробной извести. — П. А. Шмарин и Э. Э. Мартинсон. Кислотно-щелочные отношения в организме и деятельность желудочно-кишечного тракта. Сообщение I. — П. Т. Соловьев. Обмен азота у человека при полной резекции желудка. — А. М. и М. Л. Петрунькины. Об условиях присоединения алкалоидов и животных оснований к белкам мозга человека — В. М. Карасин и А. М. и М. Л. Петрунькины. О присоединении кураре к белкам и о роли pH в этом процессе. — А. В. Пономарев. К вопросу о механизме „местной иммунизации“. — А. В. Пономарев. О некоторых условиях действия противодифтерийной и противодизентерийной сывороток в организме. — А. В. Пономарев. О последствиях непосредственного введения эмульсии каменноугольной смолы в субарахноидальное пространство у кроликов. — И. А. Пигалев. О механизме развития „дагтярного рака“.

Геологический вестник. Т. VI, №4—6. Стр. 84. 1928. Л. 1929. Ц. 2 р. В. Нехорошев. Геологическое строение окрестностей г. Бийска. — Ф. М. Кузьмин. Находка позвоночных на р. Юг. — А. В. Хабаков. Палеогеографические взаимоотношения русского и западноевропейского цехштейна. — В. А. Николаев. К вопросу о характере альпийских движений в северных дугах Тяньшаня. — А. В. Фраас. О продолжительности жизни геологов и возрастном составе научного персонала Геологического комитета. — С. Обручев. Когда и кем был открыт хребет Черского. — Мелкие заметки. — Научная хроника. — Личные известия.

Журнал геофизики и метеорологии. Т. 5, в. 3. Стр. 195—266. Гос. изд. 1928. Ц. 2 р. Н. И. Калинин. Солнечная диффузия и земная радиация по наблюдениям на Эльбрусе. — В. Ю. Визе. Материалы для предсказания средних месячных и сезонных состояний метеорологических элементов. Ч. IX и X. Средняя температура декабря и ноября в Ленинграде. — З. А. Рязанцев. Метеорологические условия произрастания озимых в осенний период в связи с микроклиматом. — А. Н. Михайловская. Солнечное сияние на равнинных побережьях Балтийского, Черного, Азовского и Каспийского морей. — Ф. Л. Сочинский. Схематическая зарисовка облачных наблюдений. *То же.* Т. V, в. 4. Стр. 271—348. Гос. изд. 1928. Ц. 2 р. В. А. Карцев. Первый областной мороз в северозападном Предкавказье. — Е. В. Крокау. О суточном ходе горизонтальной составляющей

силы земного магнетизма. — В. И. Баранов и Е. Г. Грачева. Радиоактивность воздуха в связи с турбулентным перемешиванием в атмосфере. — В. Ю. Визе. Материалы для предсказания средних месячных и сезонных состояний метеорологических элементов. XI. Средняя температура сентября в Ленинграде. — В. М. Михель. К вопросу об улучшении результатов определения ветра на высоте методом шаров-пилотов. — К. Стёрмер. Совместная международная работа по исследованию полярных сияний.

Записки Государственного гидрологического института. Т. II. Стр. 236. Изд. ГГИ. Л. 1928. Ц. 3 р. А. А. Саткевич, М. В. Ремезова, А. А. Бородулина, Е. Е. Шпилева, С. М. Варзар, В. М. Маккавеев. Установление и исчисление периодов по эмпирическим кривым (анализ периодограмм). — Д. И. Кочерин. Онормах наибольших расходов воды для бассейнов Европейской части СССР по фактическим материалам. — И. Ф. Молодых и В. Д. Бусик. Маршрутные исследования рек восточной Сибири.

Известия Государственного гидрологического института. № 22. Стр. 182. ГГИ. Л. 1928. Ц. 3 р. В. С. Советов, Д. И. Кочерин. — Н. Пузыревский, Б. Л. Сухинин. — М. А. Великанов. Уравнение энергии турбулентного потока. — К. И. Страхович. Интергроидифференциальные формы уравнений движения деформируемых сред. — Н. П. Неронов. Непрерывное обтекание симметричных тел плоским потенциальным потоком. — В. А. Берг. О положении среднего уровня Балтийского моря относительно постоянных реперов. — В. Ю. Визе. Некоторые данные по гляциологии земли Франца-Иосифа. — В. Я. Альтберг. О состоянии ледников Эльбруса и Главного Кавказского хребта в бассейне р. Баксан в период 1925—1927 гг. — Е. М. Крепс. Инструкция для определения щелочного резерва в морской воде. — Б. Л. Сухинин. Некоторые соображения о покровах и диафрагмах, обуславливаю-

щих водонепроницаемость земляных плотин. — Научные сообщения. — Хроника. — Библиография.

Записки лесной опытной станции. Вып. II. Стр. 98. Изд. Лгр. Сельскохоз. инст. 1928. Ц. 2 р. А. А. Завалишин и А. П. Проневич. Материалы по изучению геологического строения и почв Паше-Канецкого учебно-опытного лесничества Ленинградского сельско-хозяйственного института. Ч. I. Паше-Канецкая дача. *То же. Вып. III. Стр. 124. 1928. Ц. 2 р.* В. В. Гуман. Плодоношение березовых насаждений Каншинской дачи Паше-Канецкого учебно-опытного лесничества. — А. Н. Балашев. Влияние реакции среды на прорастание и первые стадии развития ели и сосны.

Материалы по общей и прикладной геологии. Вып. 95. Стр. 53. Табл. I. Изд. Геол. ком. Л. 1928. Ц. 55 к. Б. Л. Личков. О террасах Днепра и Припяти. *То же. Вып. 98. Серия гидрогеолог. № 4. Л. 1928. Стр. 34. Ц. 35 к.* А. М. Жирмунский и А. А. Козырев. О классификации подземных вод. — Б. Л. Личков. Материалы к вопросу о классификации подземных вод. *То же. Вып. 101. Стр. 50. Табл. 5—3. Л. 1928. Ц. 1 р.* Ю. А. Жирмунский и К. Д. Егоров. Результаты разведочных работ на богхеды и горючие сланцы в Хахарейском месторождении Пушкинского округа за 1927. — В. А. Блохин. Отчет по химическому исследованию хахарейских богхедовых углей и горючих сланцев. *То же. Вып. 110. Серия прикладной геофизики и развед. дела. Стр. 63. Л. 1928. Ц. 75 к.* С. И. Миронов. Разведочные работы в Урало-Эмбенском нефтеносном районе. *То же. Вып. 117. Материалы по исследованию Прикамского соленосного района. Вып. IV. Стр. 17. Табл. 1—2. Л. 1928. Ц. 55 к.* Г. Бюллер и В. Скок. Технические данные по некоторым скважинам, проведенным вблизи г. Соликамска при разведке калийных солей. — П. А. Слесарев. Несколько особых случаев при буровых работах в Прикамском калийном районе на разведках Геологического комитета.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Май 1929 г.

За Непременного Секретаря академик А. Ферсман

Представлено в заседание ОФМ в апреле 1929 г.

Ответственный редактор акад. А. Ферсман

ПОСЛЕДНИЕ ИЗДАНИЯ
Комиссии по изучению естественных производительных сил Союза
при Всесоюзной Академии Наук (КЕПС)

Ленинград 1, В. О., Тучкова наб., д. 2-а. Телеф. 132-94

„Материалы по изучению естеств. произв. сил СССР“

- | | |
|--|---|
| <p>№ 66. Учет пушных зверей в СССР. Н. М. Кулагин. 14 стр. Ц. 30 к.</p> <p>№ 67. Каменные строительные материалы. Сборник 3-й. 172 стр. 24 рис. Ц. 2 р.</p> <p>№ 68. Запасы энергии ветра Урала и юго-востока европейской части СССР. Н. В. Симонов. 58 стр. 2 карты, 4 чертежа. Ц. 1 р. 20 к.</p> <p>№ 69. Работы Алтайской энергетической экспедиции Акад. Наук СССР 1927 года. О. К. Блумберг. 70 стр. 10 черт. Ц. 1 р. 80 к.</p> | <p>№ 70. Фосфориты Чувашской республики. Сборник. 54 стр. 2 карты, 5 черт. Ц. 1 р. 20 к.</p> <p>№ 71. Материалы 2-го совещания по полемому шпату. Сборник. 116 стр. 7 черт. Ц. 2 р. 25 к.</p> <p>№ 72. Лес, его изучение и использование. Сборник 3-й. XXX + 228 стр. 11 черт. Ц. 4 р. 80 к.</p> <p>№ 73. Карабугаз и его промышленное значение. Сборник. 3-е издание. (Печ.).</p> <p>№ 74. Песец и песцовый промысел в СССР. А. А. Парамонов. (Печатается).</p> <p>№ 75. Желтый уголь. Б. П. Вейнберг. (Печатается).</p> |
|--|---|

„Известия“

- | | |
|---|--|
| <p>Известия Бюро по Генетике. № 6. 164 стр. 2 цветн. табл. Ц. 2 р. 40 к.</p> <p>То же. № 7. (Печатается).</p> <p>Известия Ин-та физико-хим. анализа. Том III, вып. 2. 355 стр. 56 рис., 2 цветн. табл. и 1 фот. Ц. 6 р. 50 к.</p> <p>То же. Том IV, вып. 1. 340 стр. 71 черт., 5 табл. фот. и 1 табл. микрофот. Ц. 6 р. 50 к.</p> <p>То же. Том IV, вып. 2. (Печатается).</p> | <p>Известия Сапропелевого комитета. Вып. IV. X + 244 стр., 9 цветн. табл. Ц. 8 р. 50 к.</p> <p>То же. Вып. V. (Печатается).</p> <p>Известия Ин-та по изучению платины и др. благородных металлов. Вып. 5. 366 стр. 32 рис. Ц. 4 р. 50 к.</p> <p>То же. Вып. 6. 316 стр. 22 рис., 1 табл. микрофот. Ц. 4 р. 50 к.</p> <p>То же. Вып. 7. (Печатается).</p> |
|---|--|

„Труды“

- | | |
|--|---|
| <p>Труды Почвенного ин-та имени В. В. Докучаева. Вып. II. 347 стр. 8 рис., 2 табл. фотогр. Ц. 3 р. 50 к.</p> | <p>Труды Географического Отдела КЕПС. Вып. I. 250 стр. 2 карты в красках, 11 диагр. и 1 черт. на отд. листе. Ц. 6 р.</p> <p>То же. Вып. 2. (Печатается)</p> |
|--|---|

„Отчеты“

- | | |
|--|---|
| <p>№ 22. Объединение научных исследований по биологии тутового и других шелкопрядов. Сборник. 17 стр. Ц. 35 к.</p> | <p>№ 23. Инструкция для составления кадастра водных сил СССР. Н. В. Симонов. 10 стр. + бланк кадастра. Ц. 30 к.</p> |
|--|---|

Издания вне серий

- | | |
|---|--|
| <p>Хлопководство в Туркестане. В. И. Юферев. 160 стр. 1 карта в красках, 8 фотогр. на отдельн. табл., 1 черт. Ц. 3 р. 95 к.</p> <p>Библиографический указатель по хлопководству Туркестана. Е. А. Вознесенская. 102 стр. Ц. 1 р. 20 к.</p> <p>Почвы Туркестана. Л. И. Прасолов. 95 стр. 1 карта в красках, 9 фотогр. на отд. табл. Ц. 2 р. 50 к.</p> <p>Очерки растительности Туркестана. Б. А. Федченко. 55 стр. 1 карта в краск. Ц. 1 р. 25 к.</p> <p>История культурной жизни Туркестана. В. В. Бартольд. 256 стр. Ц. 2 р. 25 к.</p> <p>Указатель литературы по животному миру Туркестана. М. М. Иванова-Берг. 235 стр. Ц. 5 р. 30 к.</p> <p>Геологический очерк Туркестана. Д. И. Мушкетов. 162 стр. 1 карта в краск., 8 диагр. Ц. 3 р.</p> <p>Указатель литературы по гидрологии среднеазиатских республик и Казакстана. Е. А.</p> | <p>Вознесенская и А. И. Рабинерсон. 115 стр. Ц. 2 р. 40 к.</p> <p>Нерудные ископаемые. Т. I. (Абразионные материалы—Калий). Сборн. 550 стр. 1 черт. Ц. 6 р. 50 к. (в коленк. перепл. 7 р. 50 к.).</p> <p>То же. Т. II. (Каолин и глины—Сера). Сборник. 659 стр. 2 черт. Ц. 6 р. 50 к. (в коленк. перепл. 7 р. 50 к.).</p> <p>То же. Т. III. (Слюда — Цирконий). Сборник. 719 стр. 1 черт. Ц. 6 р. 50 к. (в коленк. перепл. 7 р. 50 к.).</p> <p>То же. Т. IV. (Дополнения). Сборник. 390 стр. Ц. 6 р. 50 к. (в коленк. перепл. 7 р. 50 к.).</p> <p>Atlas des spectres des substances colorantes. 140 стр. 748 черт. Ц. 2 р. 70 к.</p> <p>Каменные строительные материалы Прионежья. Ч. I. Кварциты и песчаники. В. М. Тимофеев. 83 стр. 14 черт., 6 фотогр., 12 микрофотогр. Ц. 1 р. 50 к.</p> <p>Медная промышленность в СССР и мировой рынок. Ч. III. А. Д. Брейтерман. (Печ.).</p> |
|---|--|

ЖУРНАЛ „ПРИРОДА“. Комплекты журнала за 1919 — 1928 гг. 31 р. 05 к. Кроме указанных выше изданий, в складе КЕПС (Тучкова наб., 2-а) и в магазинах „Международная Книга“ (Ленинград, пр. Володарского, 53-а и Москва, Кузнецкий Мост, 18) имеются издания, вышедшие в 1915 — 27 гг.

Цена 70 коп.

1929
ГОД

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА
НА
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

18-й
ГОД
ИЗДАНИЯ

„ПРИРОДА“

основанный в 1912 г. и издававшийся Н. К. Кольцовым, Л. В. Писаржевским, Л. А. Тарасевичем и А. Е. Ферсманом.

СОДЕРЖАНИЕ

предыдущего номера журнала „ПРИРОДА“

№ 5

- Акад. А. Е. Ферсман. Проблемы Хибинских и Ловозерских Тундр.
 Акад. Н. И. Вавилов. Проблема происхождения культурных растений в современном понимании.
 Проф. В. Я. Альтберг. Новое о природе смерчей.
 Проф. Л. И. Прасолов. Буроземы Крыма и Кавказа.
 Проф. Д. Н. Соболев. Эволюция как органический рост.

Научные новости и заметки.

(Физика, Химия, Физическая география, Почвоведение, Геология, Зоология, Биология, География, Археология, Рецензии, Библиография).

В 1929 г.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА
с доставкой:

на год 6 руб.
„ полгода 3 „

ЦЕНА
ОТДЕЛЬНЫХ
НОМЕРОВ — 70 К.

В 1929 г.

ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ
12-ю НОМЕРАМИ

Комплекты журнала
„ПРИРОДА“

имеются на складе
(Тучкова наб., д. 2-а):

за 1919 г. цена	1 р. 50 к.
„ 1921 „ „ 2 „	— „
„ 1922 „ „ 4 „	— „
„ 1923 „ „ 2 „	— „
„ 1924 „ „ 2 „	20 „
„ 1925 „ „ 4 „	— „
„ 1927 „ „ 6 „	— „
„ 1928 „ „ 6 „	— „

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ:

в Книжном складе: Ленинград 1, Тучкова наб., д. 2-а (КЕПС), тел. 132-94, и в магазинах „Международная Книга“, Главная контора: Ленинград, просп. Володарского, д. 53-а, тел. 172-02; Москва, Кузнецкий Мост, д. 18, телефон 3-75-46.